SMA SOLAR ACADEMY
Be a solar expert

ENERGY THAT CHANGES

SMA Smart Home – Die Systemlösung für mehr Unabhängigkeit

Organisatorisches

- Kontaktdaten Solar Academy
  - Telefon: 0561-9522-4884
  - E-Mail: Solaracademy@SMA.de

- Downloadbereiche:
  - http://www.SMA.de/handout
  - https://www.sma.de/service/downloads.html
  - http://www.SMA.de/Smarthome

Seminarinhalt

1 Einführung

2 SMA Smart Home – Sunny Home Manager

3 SMA Smart Home – SMA Integrated Storage System

4 SMA Smart Home – SMA Flexible Storage System

Was ist SMA Smart Home?

SMA Smart Home ist die Systemlösung für mehr Unabhängigkeit.

Funktionsumfang

> Erzeugung und Verbrauch
> Intelligente Planung und Steuerung
> Zwischenspeicherung
> E-Mobilität
> Clevere Netzanbindung

Zukunftssicherheit

> SMA kooperiert mit führenden Herstellern aus den Bereichen Smart Metering, Speichertechnologie, Haushaltsgeräte, Wärmeversorgung und Elektromobilität

Vorteile SMA Smart Home

> Planungssicherheit und Kostenersparnis durch Nutzung von gleichbleibend günstigem Solarstrom

> Maximal umweltfreundliche Energieversorgung

> Größere Unabhängigkeit ohne Einbußen bei Komfort und Versorgungssicherheit

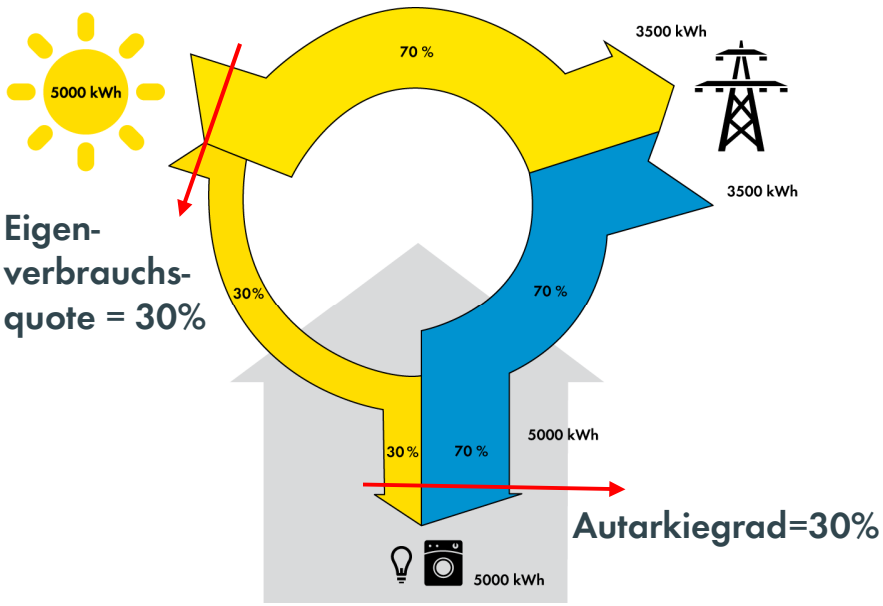
> Alle Optimierungsfunktionen laufen automatisch, unter Berücksichtigung individueller Wünsche

> Sichtbarkeit von Einsparpotenzialen durch Transparenz über den elektrischen Energiehaushalt

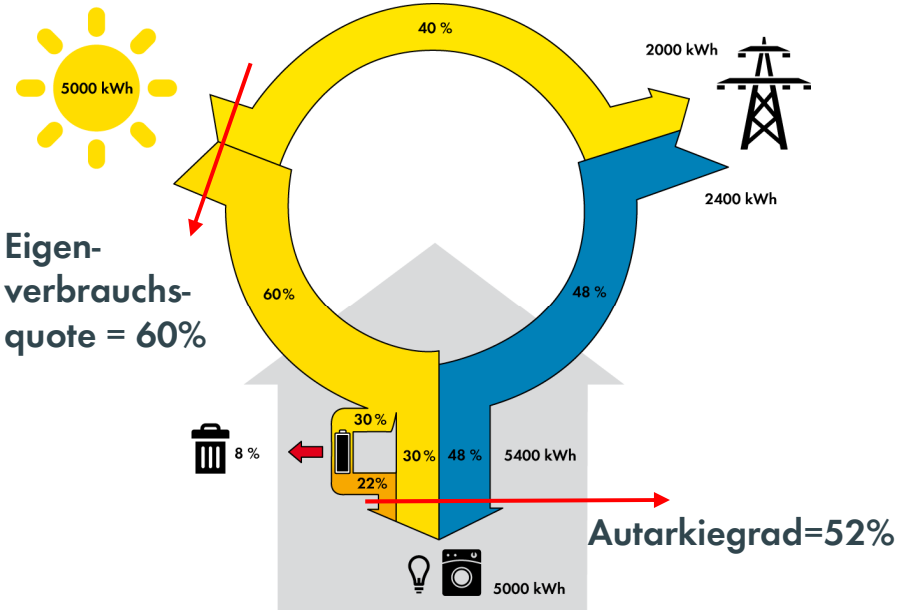
> Zukunftssicherheit durch Vorbereitung auf variable Stromtarife und kommende Smart Grid-Geschäftsmodelle

Unabhängigkeit

System ohne Speicher



System mit 5 kWh nutzbarem Speicher



Autarkiegrad = selbst genutzte Solarenergie (AC)/ Stromverbrauch

Eigenverbrauchsquote = selbst verbrauchte Solarenergie(AC)/direkt* in AC umsetzbare Solarenergie

* direkt bedeutet ohne Speicher auf der DC-Seite

Kommunikationskonzept SMA Smart Home

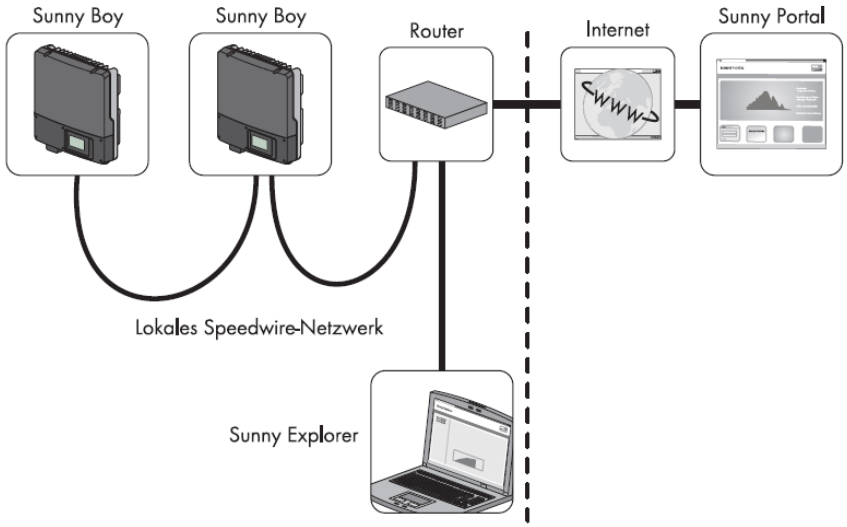
Speedwire
Höchste Datenraten durch ethernetbasierten Feldbus

> Speedwire ist der Nachfolger des bis heute eingesetzten Kommunikationsstandards RS485

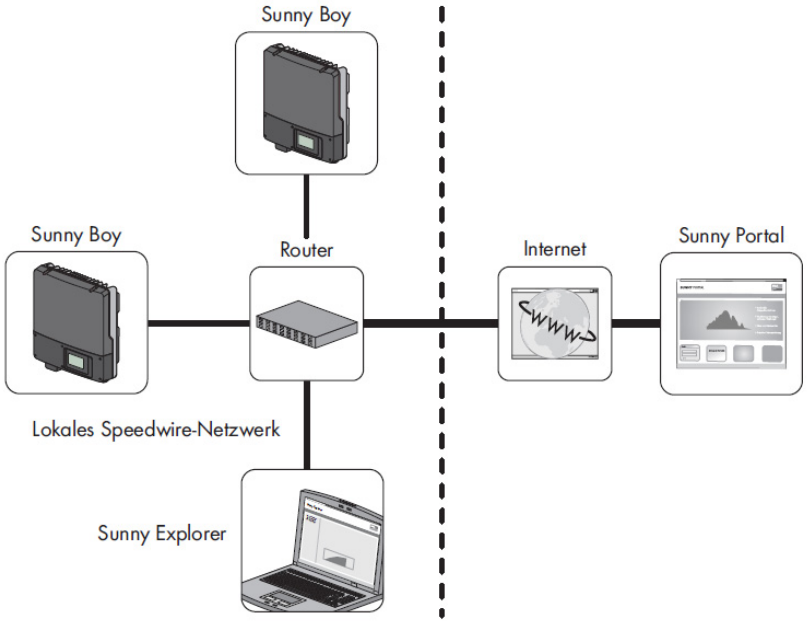
> Speedwire ist eine auf dem Ethernetstandard basierende drahtgebundene Kommunikationsart mit der Möglichkeit, Standard-Netzwerkkomponenten zu verwenden

> Speedwire ermöglicht eine wechselrichteroptimierte 100 Mbit-Datenübertragung in PV-Anlagen

Systemaufbau Speedwire Kommunikation



Netzwerk mit Linientopologie



Netzwerk mit Sterntopologie

Webconnect Funktionalität
Direkter Datenaustausch mit Sunny Portal

> Die Webconnect-Funktion ermöglicht die direkte Datenübertragung zwischen dem Sunny Portal und bis zu vier Wechselrichtern

> Die Datenübertragung erfolgt über einen Router mit Internetzugang

> Unkomplizierte Inbetriebnahme durch Plug and Play

Unsere Produktlösungen für mehr Unabhängigkeit

Sunny Home Manager
Die Basislösung für intelligentes Energiemanagement

SMA Integrated Storage System
Die einfache Speicherlösung für neue PV-Anlagen

SMA Flexible Storage System
Die variable Speicherlösung für neue und bestehende PV-Anlagen

Sunny Home Manager
Die Basislösung für intelligentes Energiemanagement

Sunny Home Manager
Die Basislösung für intelligentes Energiemanagement

> Umfassende Überwachung, Analyse und Visualisierung aller relevanten Energieflüsse im Haushalt

> Prognose und Planung von PV-Erzeugung bzw. Verbrauch

> Ausgabe individueller Handlungsempfehlungen als Basis für eine optimale Solarstromnutzung

> Automatischer Start von Haushaltsgeräten zum idealen Zeitpunkt mit Hilfe der SMA Funksteckdosen

> Berücksichtigung von Kundenwünschen bei Planung und Steuerung der Verbraucher

> Für optimales Lastmanagement empfehlen wir die Kombination mit einem Speicher

Sunny Home Manger Prognoseerstellung

Dienstleister für die Prognose

energy & meteo systems

enercast

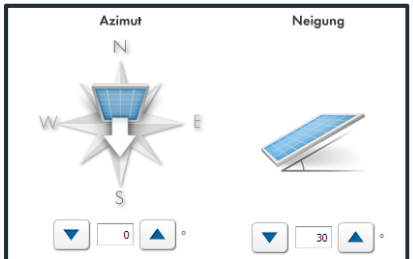
Erzeugungsdaten PV-Anlagen

Erstellung PV-Erzeugungsprognose

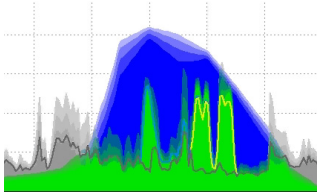
Lieferung Wetterdaten

Sunny Portal

Visualisierung Wetterdaten



Konfiguration der PV-Anlage in Sunny Portal



Sunny Portal PV-Erzeugungsprognose

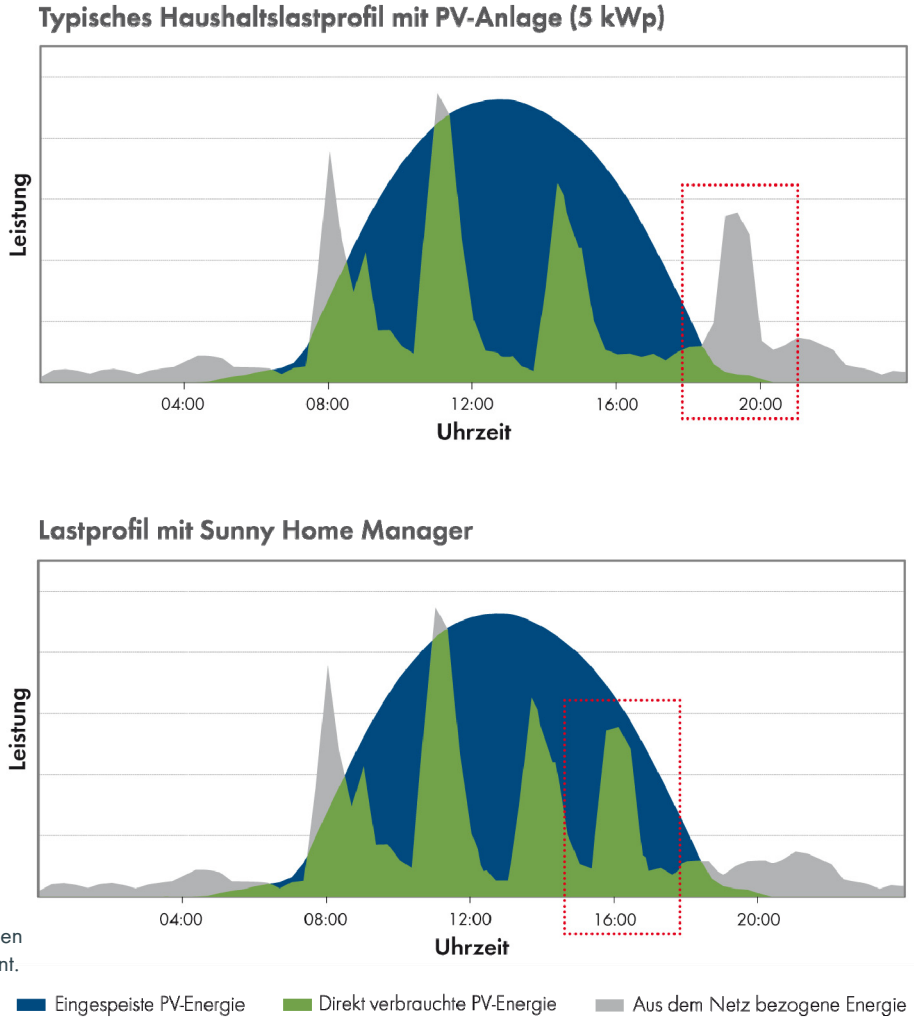
Sunny Home Manager Persistenz-Prognose/aktuelle Werte

Sunny Home Manager Verbesserte PV-Erzeugungsprognose

Sunny Home Manager
Die Basislösung für intelligentes Energiemanagement

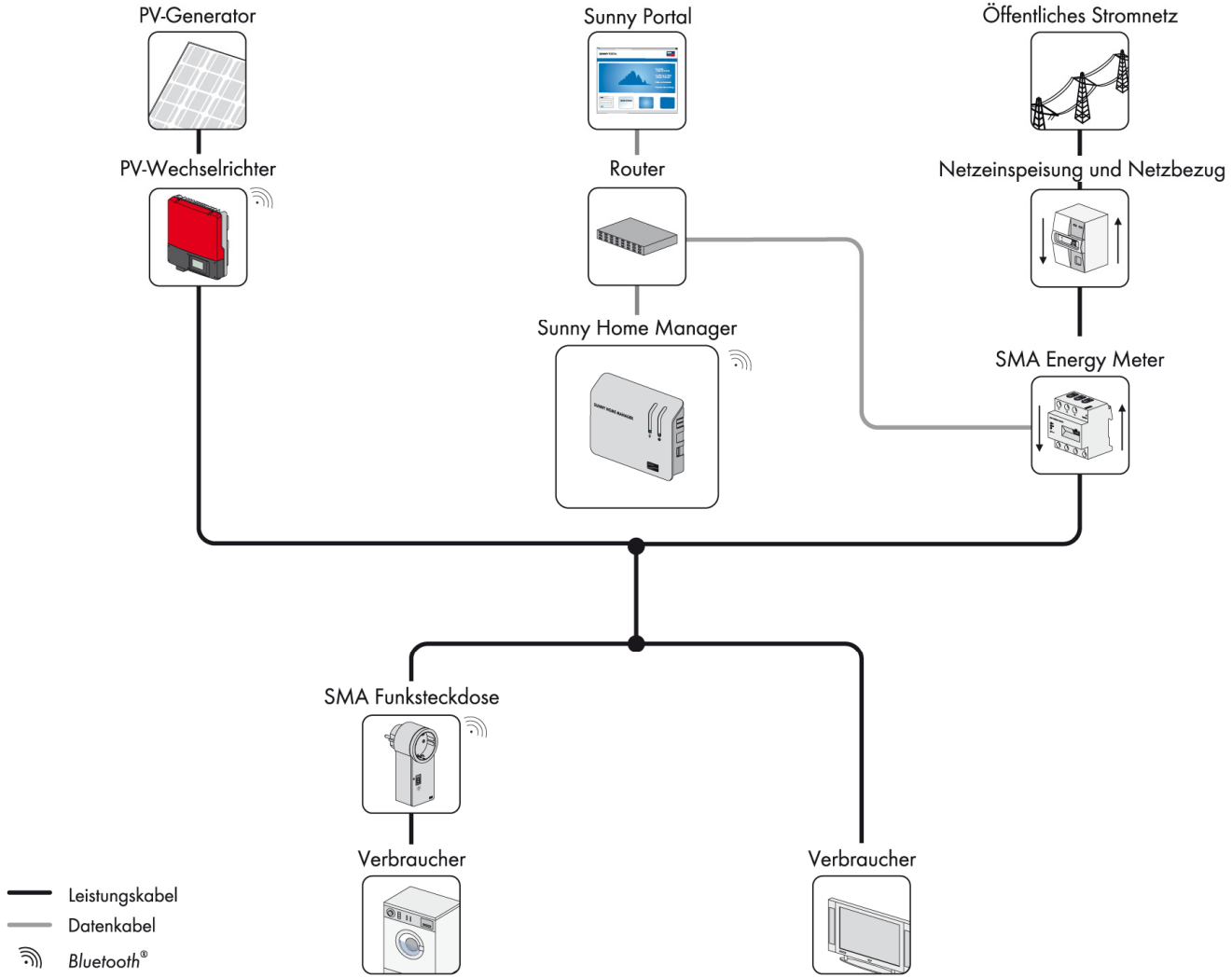
> Zirka 45 Prozent weniger Strombezug vom Energieversorger*

> Steigerung der Eigenverbrauchsquote von 30 auf typisch 45 Prozent*

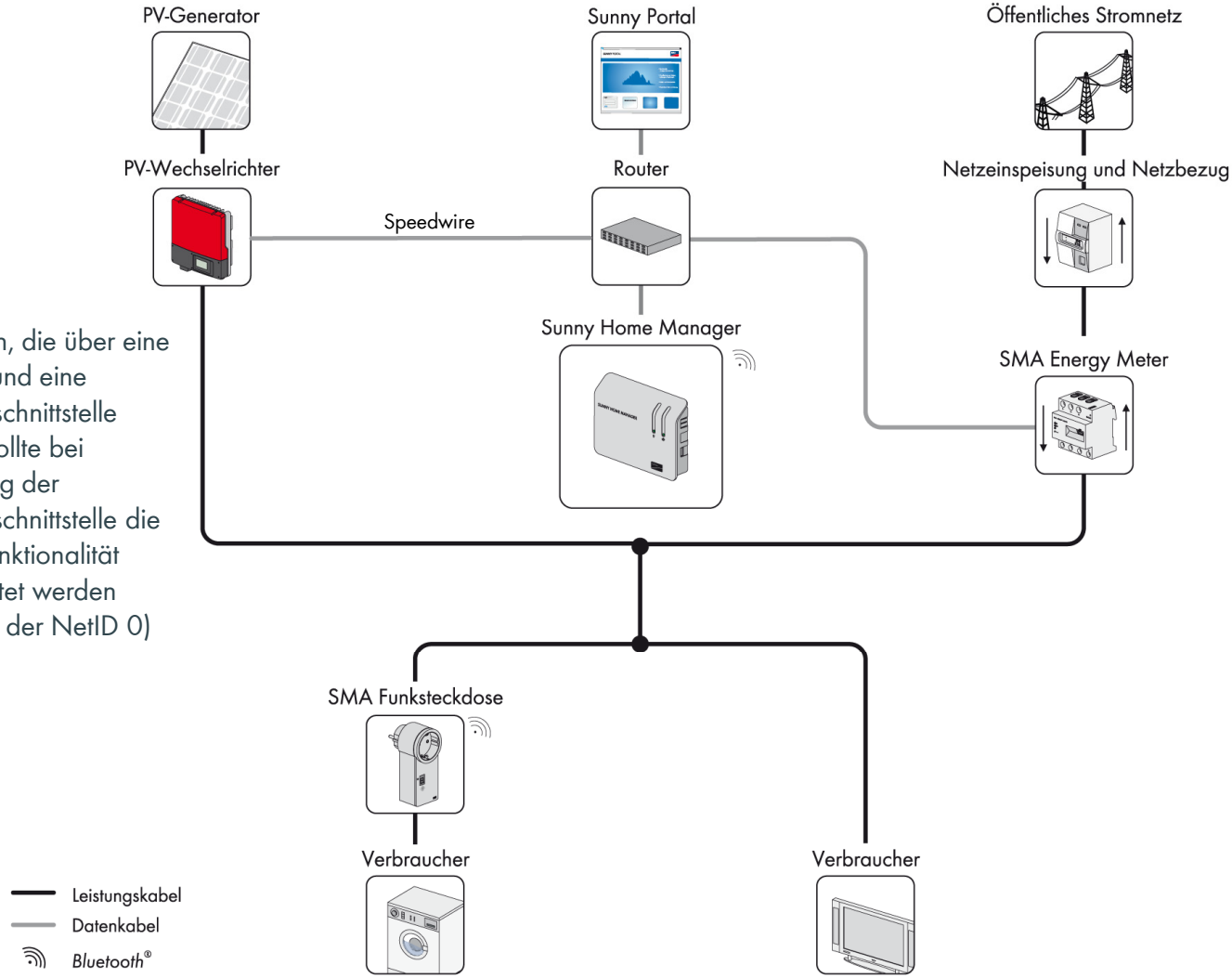


* Alle Zahlen basieren auf einer jährlichen PV-Erzeugung von 5.000 kWh einem jährlichen Stromverbrauch in gleicher Höhe sowie einem natürlichen Eigenverbrauch von 30 Prozent.

SUNNY HOME MANAGER
Die Basislösung für intelligentes Energiemanagement



SUNNY HOME MANAGER
Die Basislösung für intelligentes Energiemanagement



Bei Geräten, die über eine Bluetooth- und eine Speedwireschnittstelle verfügen, sollte bei Verwendung der Speedwireschnittstelle die Bluetoothfunktionalität ausgeschaltet werden (Einstellung der NetID 0)

SUNNY HOME MANAGER
Die Basislösung für intelligentes Energiemanagement

Anlagenüberwachung mit Sunny Portal

Energiemonitoring

Energiemanagement

SUNNY HOME MANAGER
Anlagenüberwachung

Anlagenüberwachung mit Sunny Portal

> Kostenloser Standardzugang zu Sunny Portal mit allen Basis-Funktionen
> Einfache Inbetriebnahme mit Anlagen-Setup-Assistenten
> Anlagenüberwachung zur Ertragsmaximierung
> Live-Schnittstelle mit der Aktualisierung von Werten alle 10 Sekunden

Energiemonitoring

Energiemanagement

SUNNY HOME MANAGER
Energiemonitoring

Anlagenüberwachung mit Sunny Portal

Energiemonitoring

> Überblick über alle elektrischen Energieflüsse im Haushalt (PV-Erzeugung, Netzeinspeisung, Netzbezug)
> Visualisierung der Ertragsprognose
> Visualisierung von Stromtarifen
> Anzeige von Handlungsempfehlungen zur Erhöhung des Eigenverbrauchs und zur Senkung der Stromkosten

Energiemanagement

SUNNY HOME MANAGER
Energiemonitoring

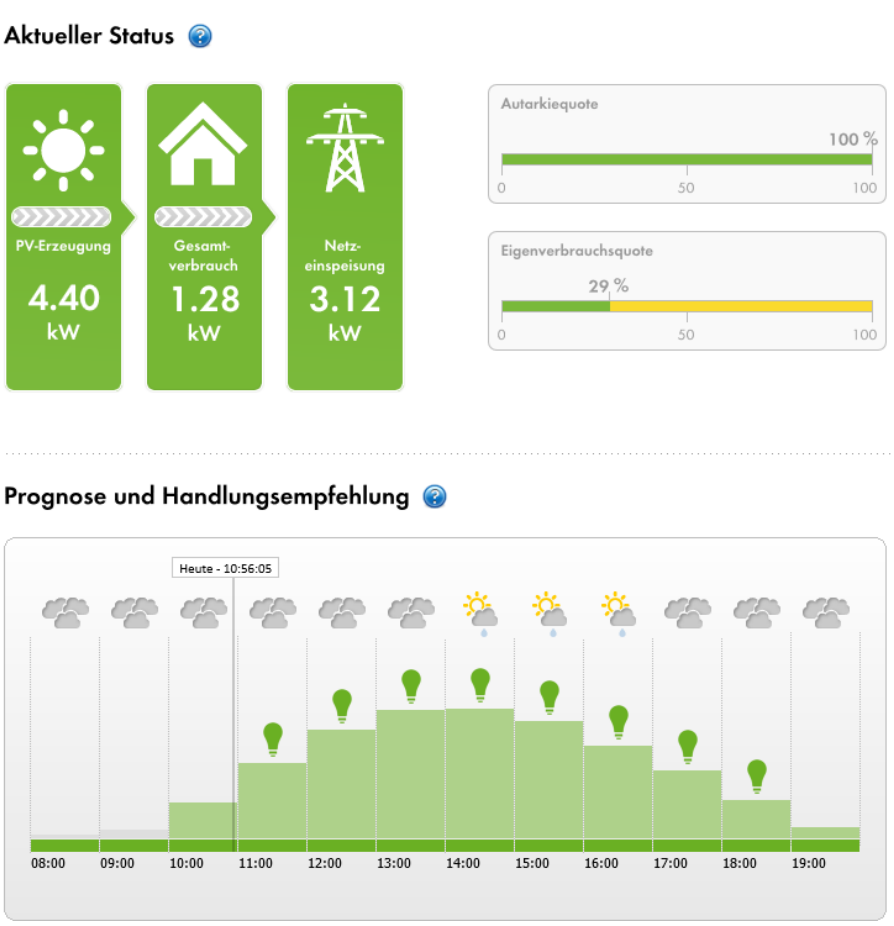
> Anzeige der aktuellen Energieflüsse im Haushalt durch Anschlussmöglichkeit für PV-Erzeugung-, Einspeise- und Bezugszähler

> Visualisierung von Stromtarifen

> Anzeige von Handlungsempfehlungen unter Berücksichtigung von PV-Erzeugungsprognose, Verbrauchsprofil und Stromtarifen

> Einfache Übersicht für den Kunden, der sein Verhalten danach ausrichten kann

» Handlungsempfehlungen ermöglichen Mehrertrag durch erhöhten Eigenverbrauch

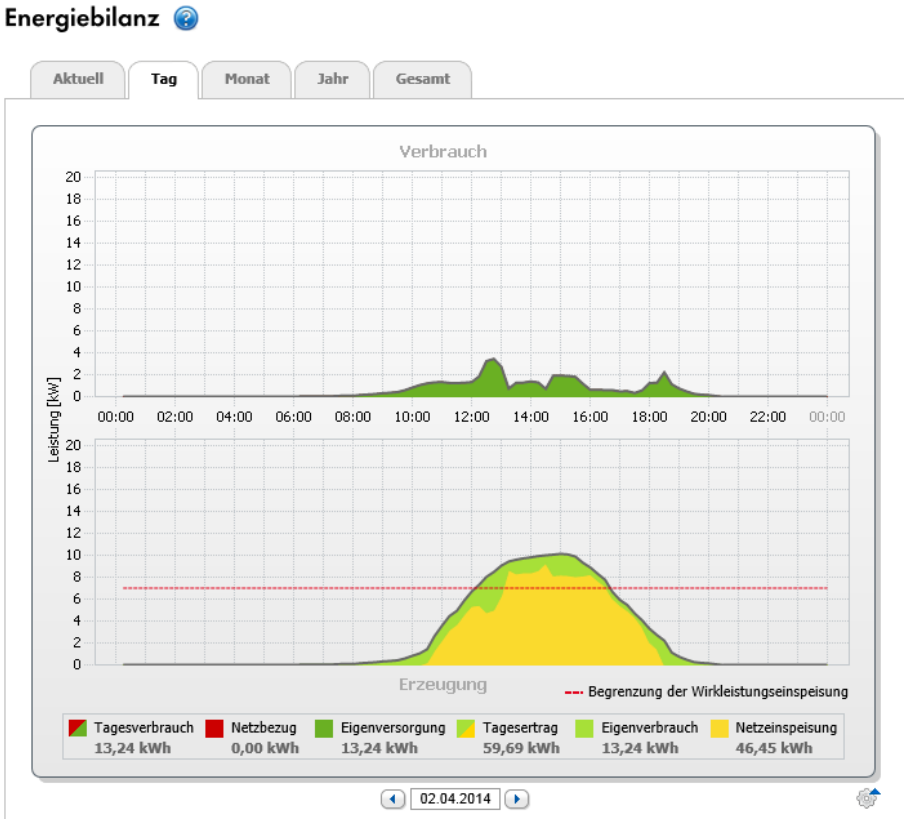


SUNNY HOME MANAGER
Energiemonitoring

> Einfacher Überblick über Erzeugung, Anteil Eigenverbrauch, Gesamtverbrauch im Haushalt durch getrennte Grafiken für Verbrauch und Erzeugung

> Schneller Überblick in Zahlen über den Ertrag

> Schnelle Schnittstelle (Live-Modus) für direktes Feedback bei Ein-/ Ausschalten von Verbrauchern



Transparenz ermöglicht Änderung des Verbrauchsverhaltens und hilft Energiekosten zu sparen

SUNNY HOME MANAGER
Energiemanagement

Anlagenüberwachung mit Sunny Portal

Energiemonitoring

Energiemanagement

> Automatische intelligente Steuerung von Verbrauchern über SMA Funksteckdosen
> Verbrauchsanalyse bis zum einzelnen Verbraucher über SMA Funksteckdosen

SUNNY HOME MANAGER
Energiemanagement

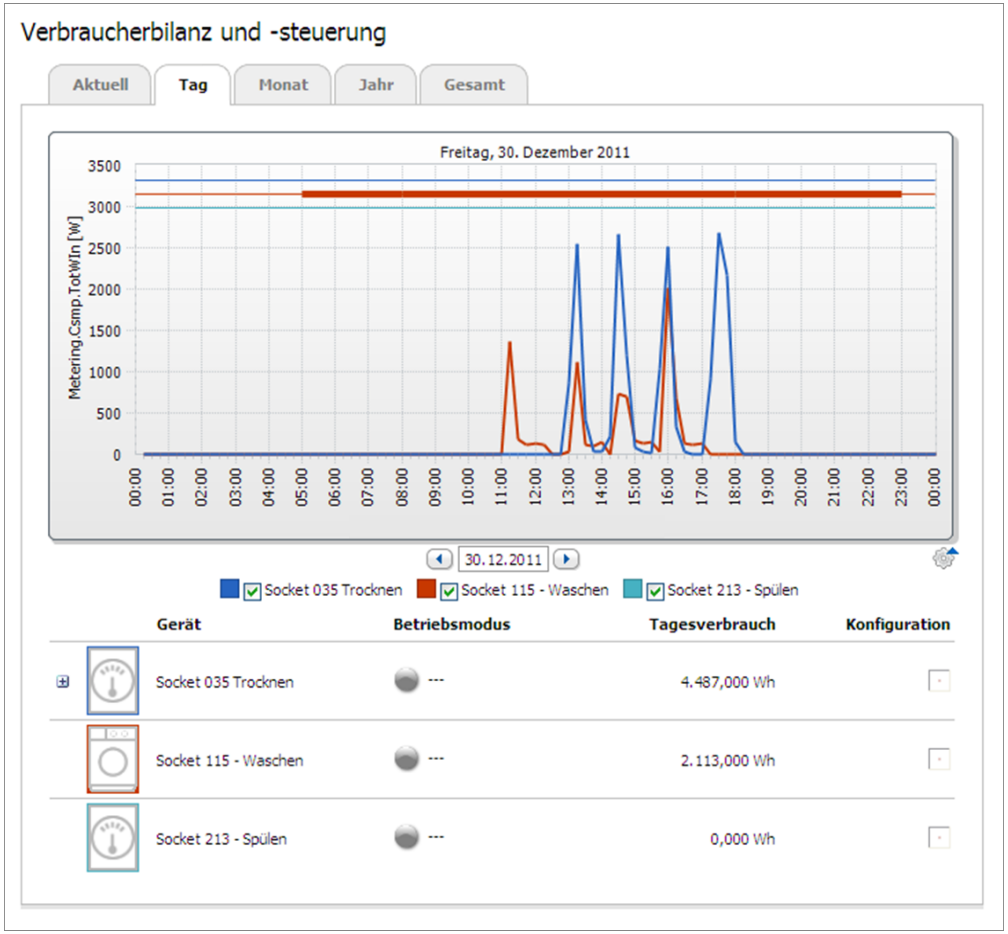
> Automatisierte, intelligente Steuerung der Verbraucher unter Berücksichtigung der aktuellen Verbrauchs- und Erzeugungssituation, der PV-Ertragsprognose, der Stromtarife

> Einfache und schnelle Inbetriebnahme der Funksteckdosen über Bluetooth

> Einfache Konfiguration in Sunny Portal über wenige Parameter zur Unterstützung unterschiedlicher Gerätetypen

> Verbrauchsanalyse bis zum einzelnen Verbraucher

» Erhöhung des Eigenverbrauchs durch automatisierte Steuerung von Verbrauchern



SUNNY HOME MANAGER
Energiemanagement – Verbrauchsprofil

> Verbrauchsprofil erzeugen

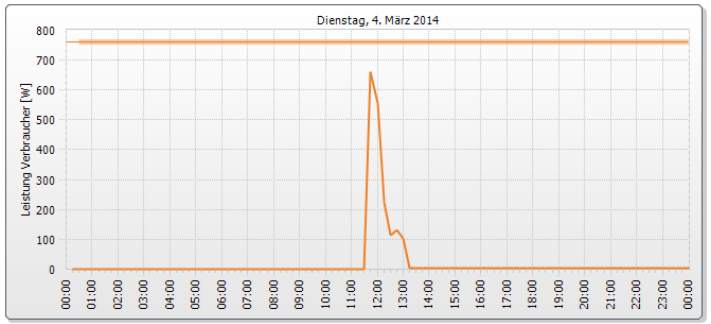
Der Sunny Home Manager ermittelt den typischen Energieverbrauch im Haus und erstellt daraus ein Verbrauchsprofil.

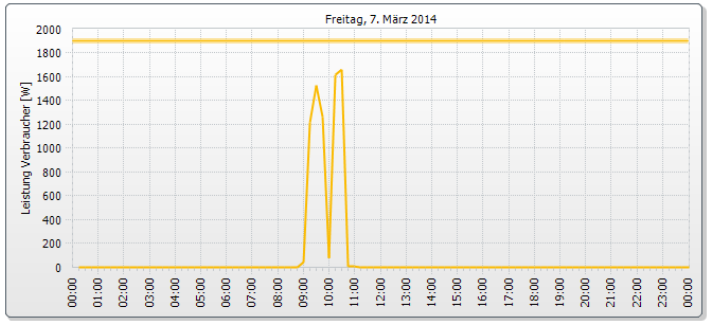
> Steuern der Funksteckdosen

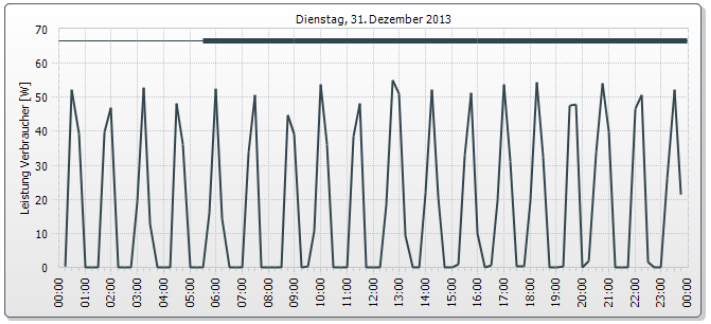
Der Sunny Home Manager benutzt die ermittelte Energieprognose und das Verbrauchsprofil, um günstige Zeitpunkte für die Erhöhung des Eigenverbrauchs festzulegen. Sind die Funksteckdosen auf ‘automatisch’ programmiert, werden Sie dann zu diesen Zeiten vom Sunny Home Manager geschaltet.

> Energieverbrauch pro Funksteckdose

Der Energieverbrauch des mit der Funksteckdose verbundenen Gerätes wird gespeichert.







SMA Smart Home
Laststeuerung

Laststeuerung
Smart Meter mit S0-Schnittstelle

> Zähler mit S0-Schnittstelle übertragen
> typischerweise zwischen 250 und 10000 Impulsen pro Kilowattstunde, empfohlen wird eine Auflösung von mindestens 1000 Impulsen pro Kilowattstunde

> Zweirichtungszähler brauchen pro Zählrichtung eine S0-Schnittstelle

Quelle: EMU Electronic

Unterstützung kompatibler S0-Zähler nach Planungsleitfaden für:	
dynamische Wirkleistungsbegrenzung	Impulsrate mindestens 500 Impulse pro kWh, empfohlen mindestens 1000 Impulse pro kWh
SMA Flexible Storage Solution	nicht unterstützt
SMA Integrated Storage Solution	nicht unterstützt

Laststeuerung
Smart Meter mit D0-Schnittstelle

> Zähler mit D0-Schnittstelle unterscheiden sich u.a. in ihren Übertragungsprotokollen und in der Anzahl der Nachkommastellen

> D0-Zähler können umfangreich programmiert werden, so dass auch Zähler, deren Einsatz erfolgreich getestet ist, inkompatibel sein können

> Zähler müssen saldierte Werte, eine über alle drei Phasen aufsummierte Gesamtenergie, ausgeben

Quelle: Hager

Unterstützung kompatibler D0-Zähler nach Planungsleifaden für:	
dynamische Wirkleistungsbegrenzung	Auflösung mindestens 1 Wh
SMA Flexible Storage Solution	möglichst viele Nachkommastellen, Auflösung mindestens 5000 Impulse pro kWh
SMA Integrated Storage Solution	möglichst viele Nachkommastellen, Auflösung mindestens 5000 Impulse pro kWh

SMA Energy Meter
Universelle Messwerterfassung für intelligentes Energiemanagement

> Schnelle Plug & Play-Installation

> Anschauliche Visualisierung aktueller Messwerte im Sunny Portal

> Universelle Einsetzbarkeit unabhängig vom bestehenden Energiezähler

> Schnelle 3-phasige Messwerterfassung für effektives Energiemanagement

> Schnelle Speedwire-Kommunikation

> Unterstützung der SMA Flexible Storage Solution, der SMA Integrated Storage Solution und der dynamischen Wirkleistungsbegrenzung

Laststeuerung

Mögliche Großverbraucher

Waschmaschine

Spülmaschine

Wäschetrockner

Laststeuerung

Wie stelle ich fest, ob meine Maschine unterstützt wird?

> Maschine anschalten
> Programmieren und starten
> Netzstecker ziehen und warten
> Netzstecker wieder einstecken

Läuft die Maschine weiter, ist sie für die Lastverschiebung geeignet.

Läuft die Maschine nicht weiter, kann der Eigenverbrauch nur mit Zwischenspeicherung gesteigert werden

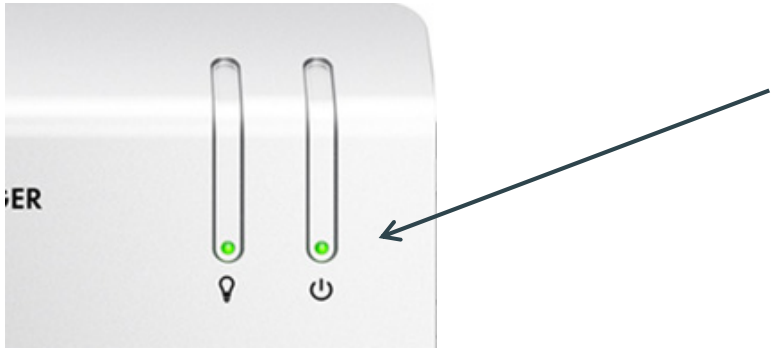
SUNNY HOME MANAGER
Installation & Inbetriebnahme

SUNNY HOME MANAGER
Installation & Inbetriebnahme

> Installation mit Hilfe des Schnelleinstiegs (liegt dem Sunny Home Manager bei)

> Wenn sich der Sunny Home Manager automatisch im Portal anmeldet:

  > Inbetriebnahme mit einem Webbrowser durch das Sunny Portal (http://www.sunnyportal.com) mit dem „Anlagen-Setup-Assistent“

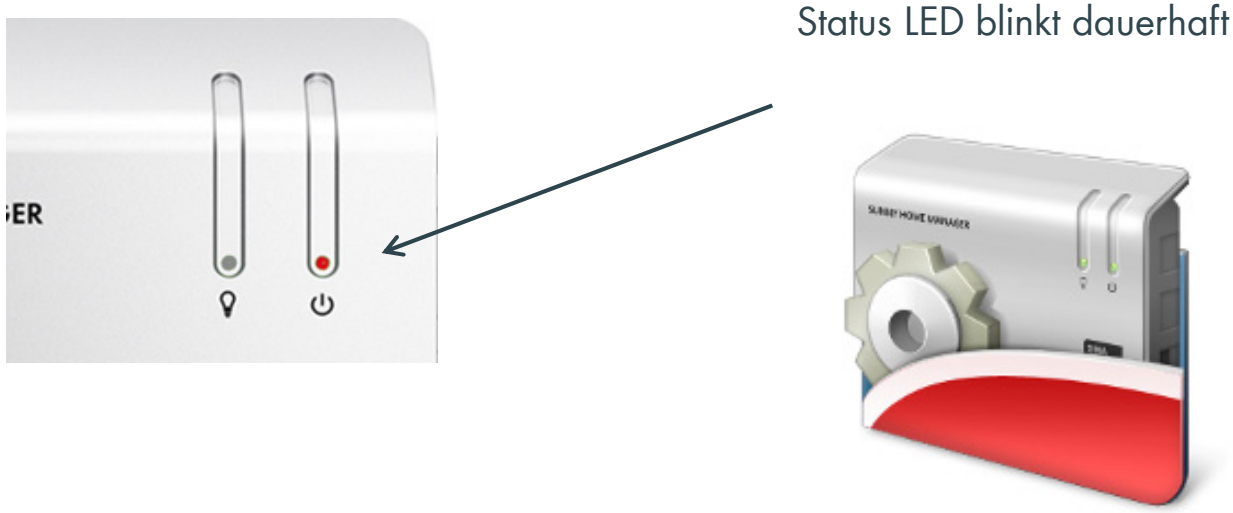


Status LED blinkt abwechselnd grün und orange

SUNNY HOME MANAGER
Installation & Inbetriebnahme

> Meldet sich der Home Manager nicht im Sunny Portal an:
  > Netzwerkkonfiguration durch die Software „Sunny Home Manager Assistant“ (für Windows und MacOS/Linux). Auf beigefügter CD, bzw. als Download bei SMA verfügbar
  > Im Anschluss Inbetriebnahme mit einem Webbrowser durch das Sunny Portal (http://www.sunnyportal.com) mit dem „Anlagen-Setup-Assistent“

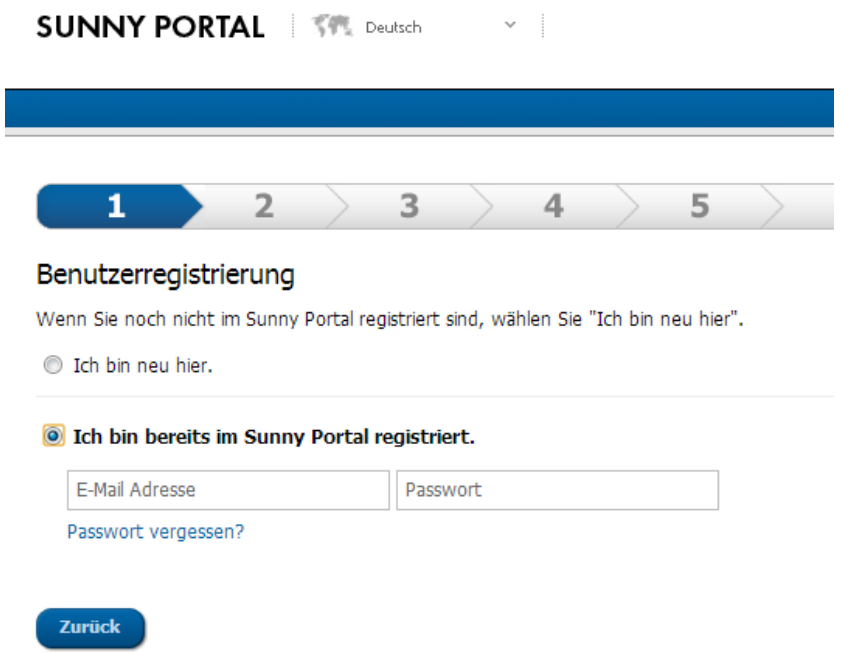
Status LED blinkt dauerhaft rot



SUNNY HOME MANAGER
Anlagen-Setup-Assistent

> Besteht noch kein Portalzugang muss ein Zugang angelegt werden

> Bei bestehendem Portalzugang wird die Anlage dem Benutzerkonto hinzugefügt

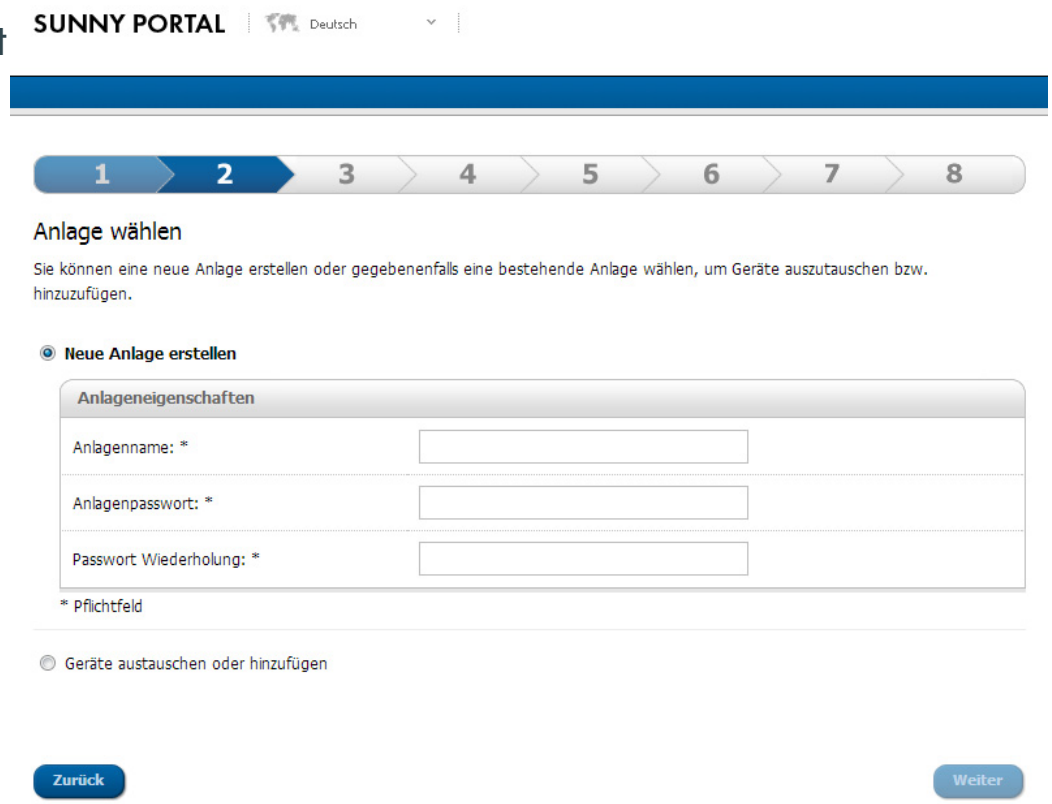


SUNNY HOME MANAGER
Anlagen-Setup-Assistent

> Als Anlagenpasswort ist das Passwort für den Benutzer „Installateur“ der Anlage einzugeben

> Bei Anlagen, bei denen das Standardpasswort noch nicht geändert wurde, kann ein beliebiges, den Richtlinien entsprechendes, Passwort vergeben werden, dass von allen Geräten der Anlage übernommen wird

> Ansonsten muss hier das geänderte Anlagenpasswort eingegeben werden



SUNNY HOME MANAGER
Anlagen-Setup-Assistent

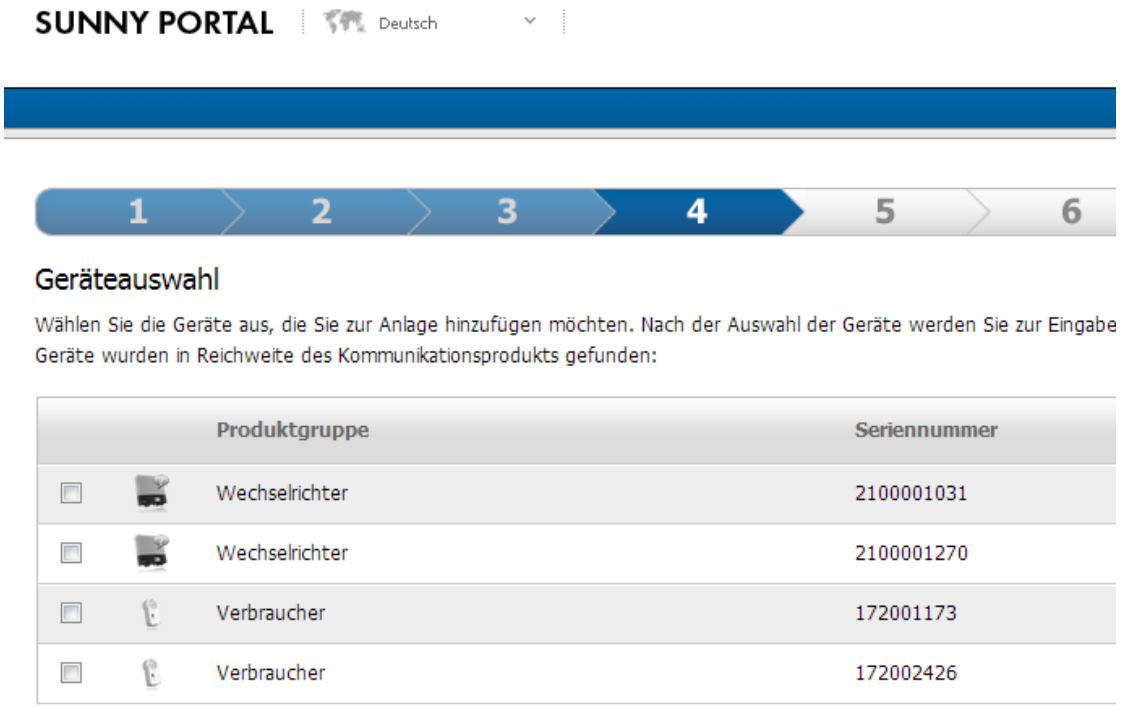
> Eingabe der Seriennummer und der Registrierungs-ID des installierten Sunny Home Managers

> Diese Informationen befinden sich auf der Rückseite des Sunny Home Managers und der beiliegenden CD-Hülle

SUNNY HOME MANAGER
Anlagen-Setup-Assistent

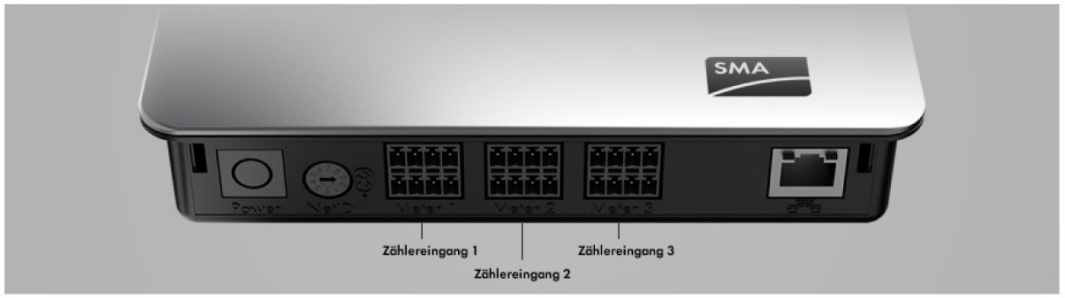
> Falls neben den Geräten der Anlage noch andere Geräte angezeigt werden, sollte eine im Umkreis nicht verwendete NetID an allen Geräten eingestellt werden

> Wird bei einer Anlage mit mehreren Geräten nur Eines angezeigt, muss eine andere NetID als „1“ eingestellt werden



SUNNY HOME MANAGER
Anlagen-Setup-Assistent

> Für den Netzbezugs-, den Netzeinspeise- und den PV-Erzeugungszähler können S0-, D0-Zähler oder installierte SMA Energy Meter ausgewählt werden

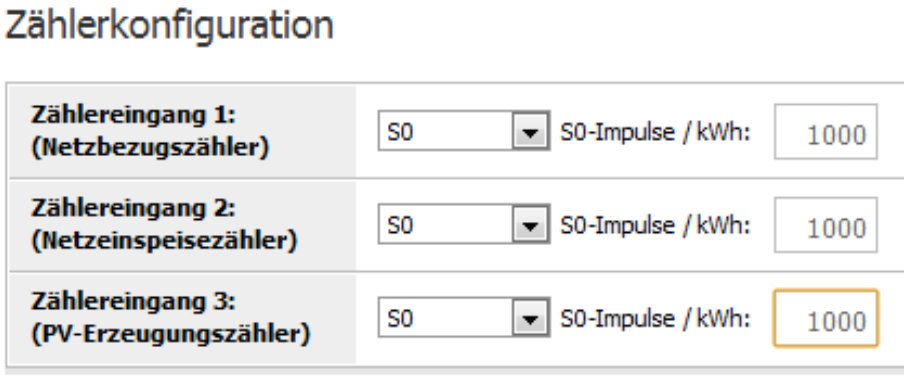


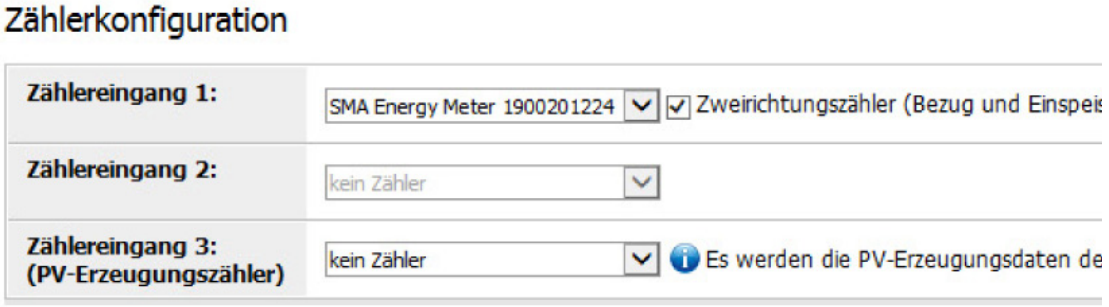
SUNNY HOME MANAGER
Anlagen-Setup-Assistent

> Bei Auswahl von S0-Zählern muss die Anzahl der Impulse pro kWh eingetragen werden

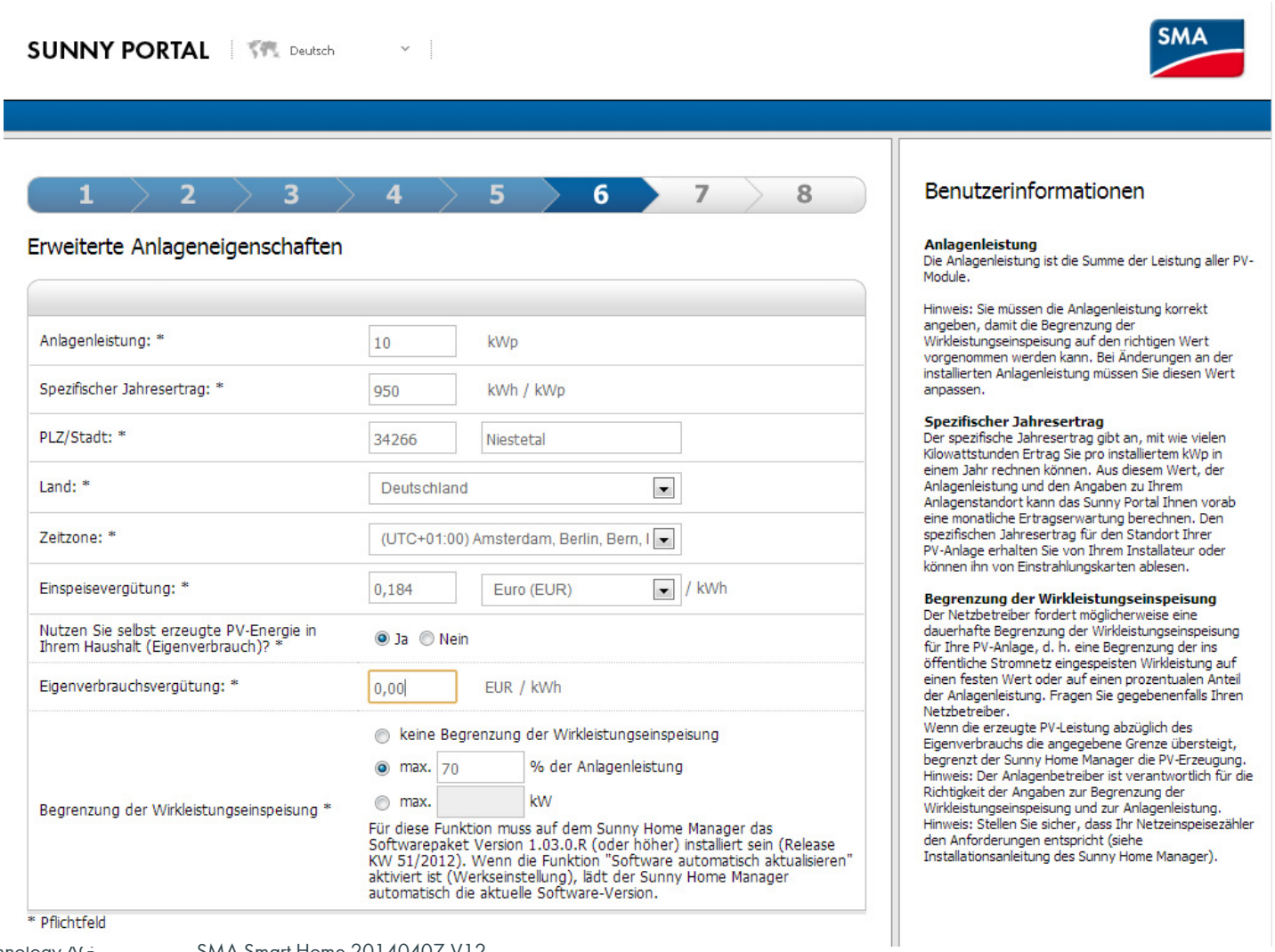
> Keine weiteren Einstellungen bei kompatiblen D0-Zählern und SMA Energy Meter nötig

> Zweirichtungszähler für Netzbezug und Netzeinspeisung sind an den Zählereingang 1 anzuschließen

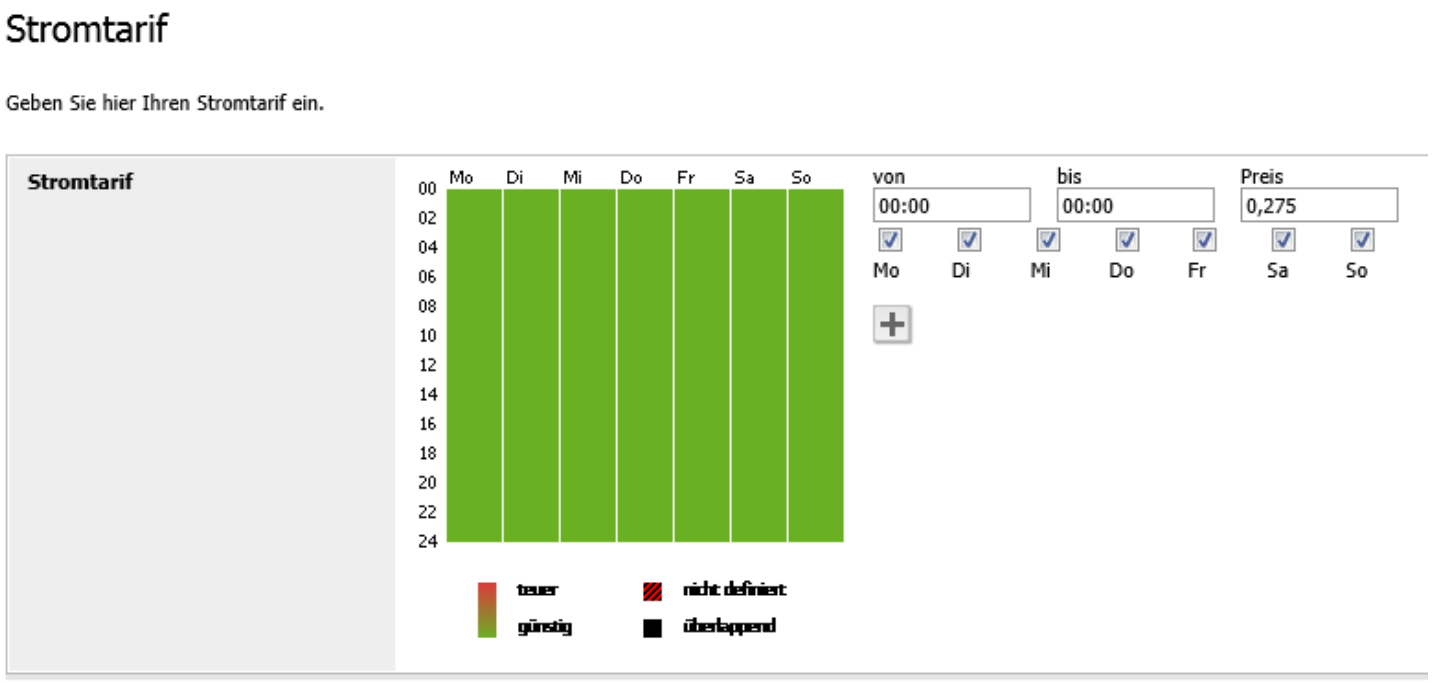




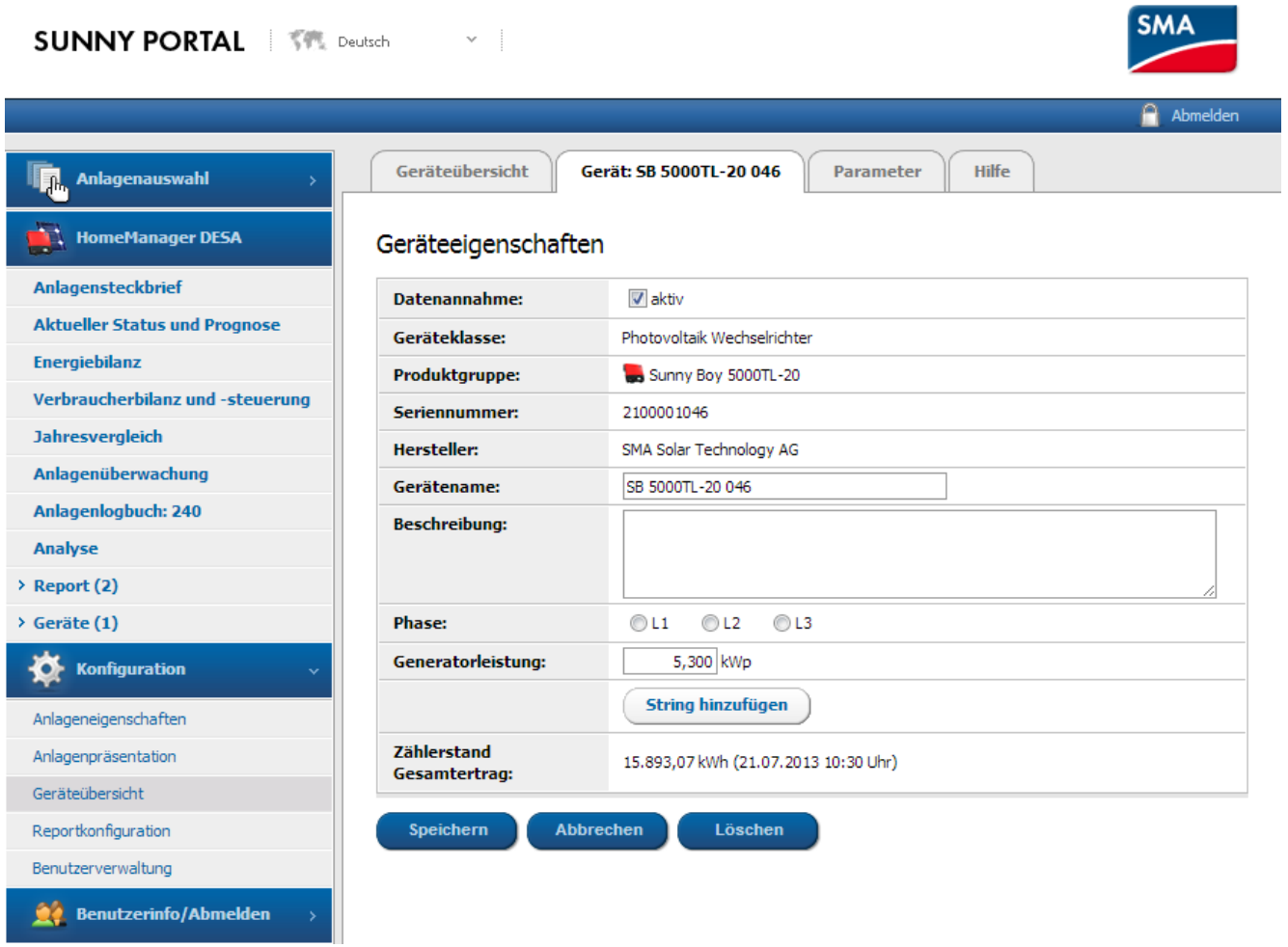
SUNNY HOME MANAGER
Anlagen-Setup-Assistent


SUNNY PORTAL
Deutsch
SMA
1 2 3 4 5 6 7 8
Erweiterte Anlageneigenschaften
Anlagenleistung: *
10
kWp
Spezifischer Jahresertrag: *
950
kWh / kWp
PLZ/Stadt: *
34266
Niestetal
Land: *
Deutschland
Zeitzone: *
(UTC+01:00) Amsterdam, Berlin, Bern, I
Einspeisevergütung: *
0,184
Euro (EUR)
/ kWh
Nutzen Sie selbst erzeugte PV-Energie in Ihrem Haushalt (Eigenverbrauch)? *
Ja
Nein
Eigenverbrauchsvergütung: *
0,00
EUR / kWh
Begrenzung der Wirkleistungseinspeisung *
keine Begrenzung der Wirkleistungseinspeisung
max.
70
% der Anlagenleistung
max.
kW
Für diese Funktion muss auf dem Sunny Home Manager das Softwarepaket Version 1.03.0.R (oder höher) installiert sein (Release KW 51/2012). Wenn die Funktion "Software automatisch aktualisieren" aktiviert ist (Werkseinstellung), lädt der Sunny Home Manager automatisch die aktuelle Software-Version.
* Pflichtfeld
Benutzerinformationen
Anlagenleistung
Die Anlagenleistung ist die Summe der Leistung aller PV-Module.
Hinweis: Sie müssen die Anlagenleistung korrekt angeben, damit die Begrenzung der Wirkleistungseinspeisung auf den richtigen Wert vorgenommen werden kann. Bei Änderungen an der installierten Anlagenleistung müssen Sie diesen Wert anpassen.
Spezifischer Jahresertrag
Der spezifische Jahresertrag gibt an, mit wie vielen Kilowattstunden Ertrag Sie pro installiertem kWp in einem Jahr rechnen können. Aus diesem Wert, der Anlagenleistung und den Angaben zu Ihrem Anlagenstandort kann das Sunny Portal Ihnen vorab eine monatliche Ertragserwartung berechnen. Den spezifischen Jahresertrag für den Standort Ihrer PV-Anlage erhalten Sie von Ihrem Installateur oder können ihn von Einstrahlungskarten ablesen.
Begrenzung der Wirkleistungseinspeisung
Der Netzbetreiber fordert möglicherweise eine dauerhafte Begrenzung der Wirkleistungseinspeisung für Ihre PV-Anlage, d. h. eine Begrenzung der ins öffentliche Stromnetz eingespeisten Wirkleistung auf einen festen Wert oder auf einen prozentualen Anteil der Anlagenleistung. Fragen Sie gegebenenfalls Ihren Netzbetreiber.
Wenn die erzeugte PV-Leistung abzüglich des Eigenverbrauchs die angegebene Grenze übersteigt, begrenzt der Sunny Home Manager die PV-Erzeugung.
Hinweis: Der Anlagenbetreiber ist verantwortlich für die Richtigkeit der Angaben zur Begrenzung der Wirkleistungseinspeisung und zur Anlagenleistung.
Hinweis: Stellen Sie sicher, dass Ihr Netzeinspeisezähler den Anforderungen entspricht (siehe Installationsanleitung des Sunny Home Manager).

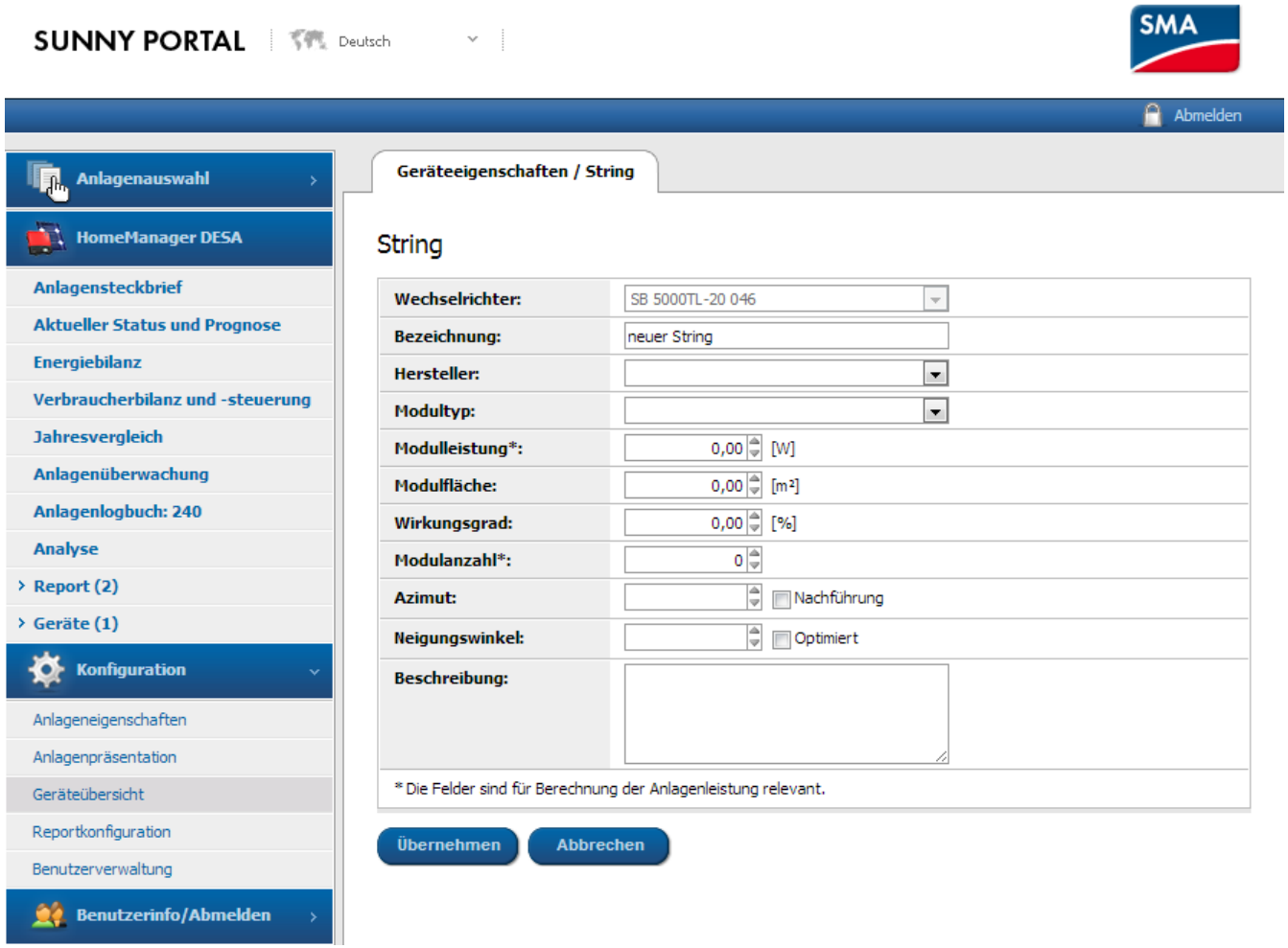
SUNNY HOME MANAGER
Konfiguration Stromtarife



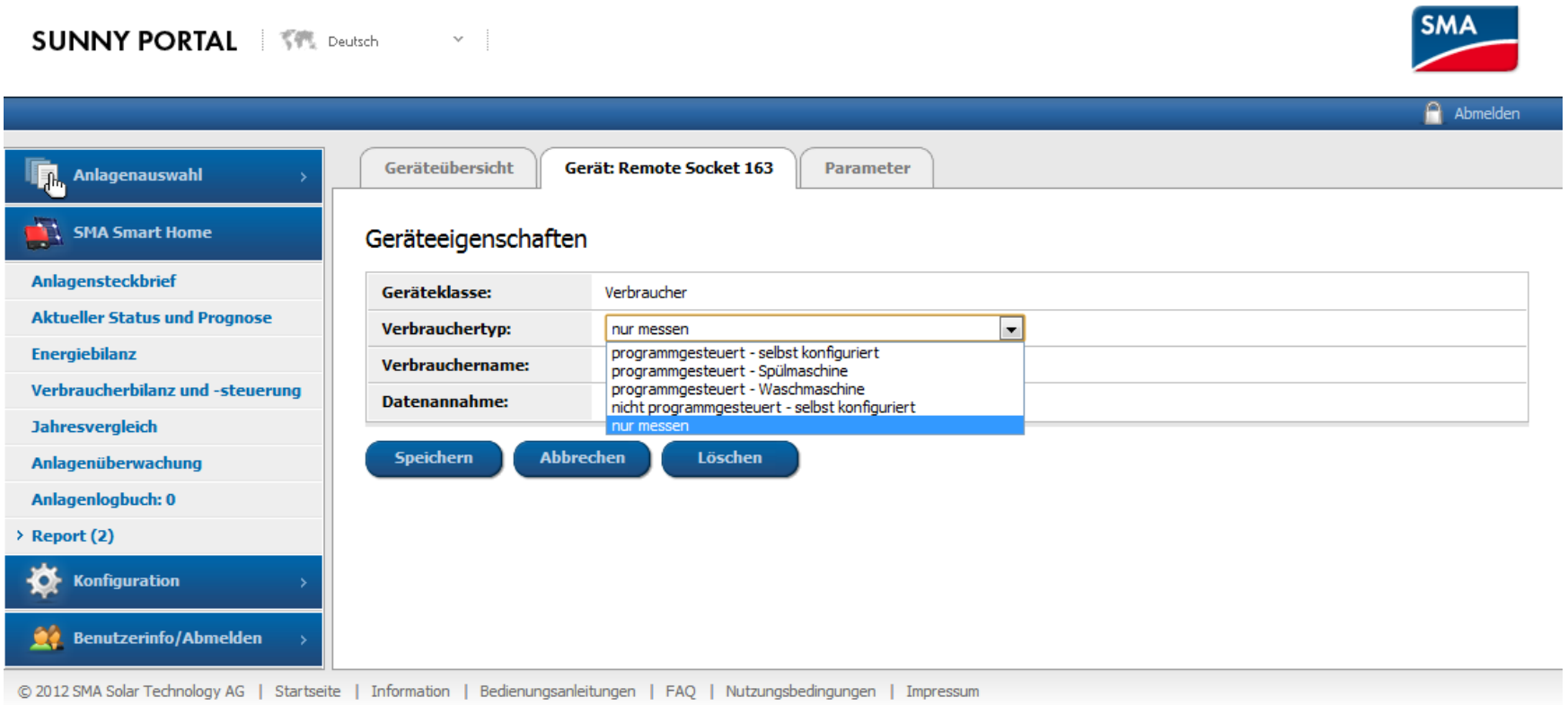
SUNNY HOME MANAGER
Konfiguration PV-Generator



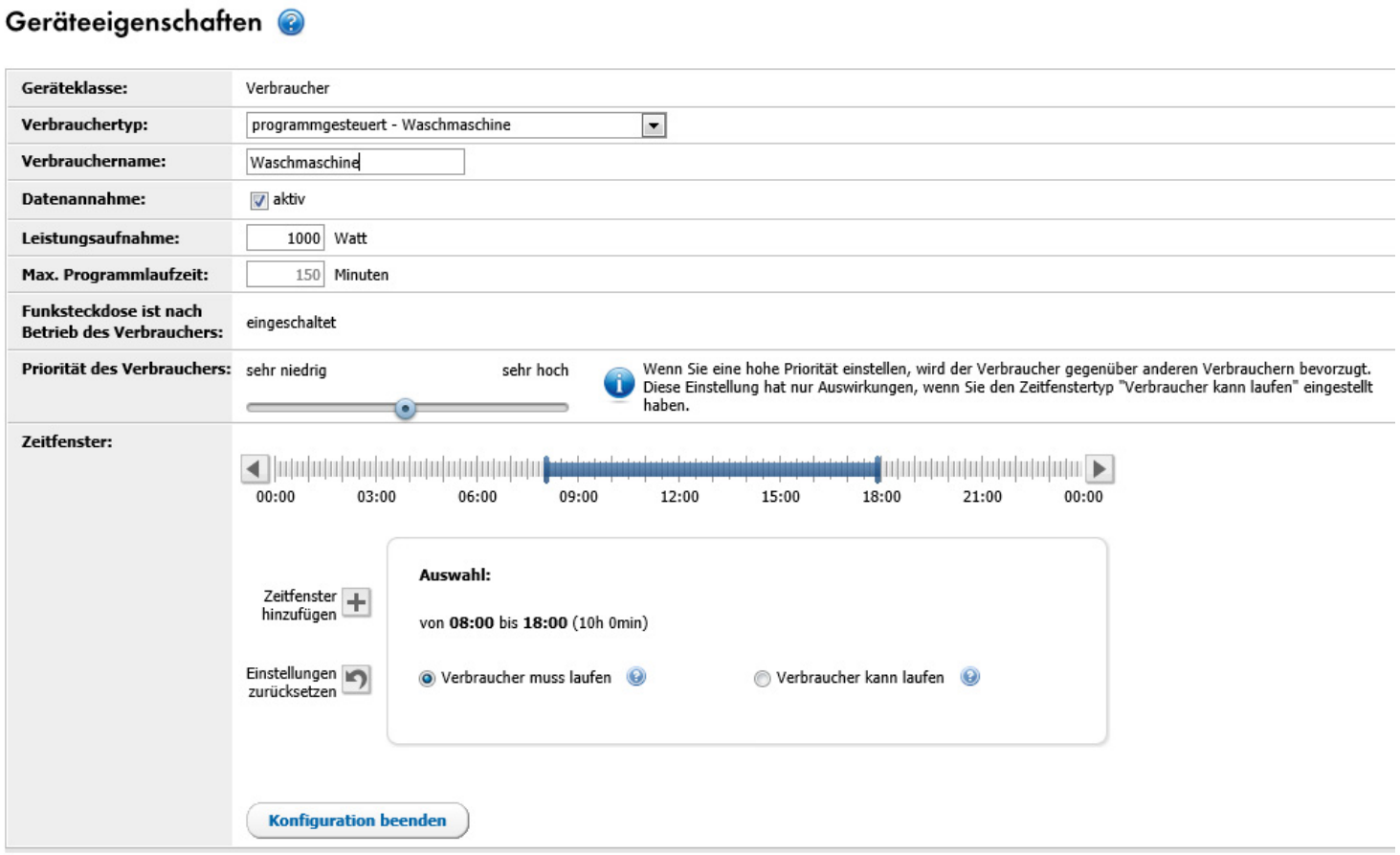
SUNNY HOME MANAGER
Konfiguration PV-Generator



SUNNY HOME MANAGER
Konfiguration Funksteckdosen



SUNNY HOME MANAGER
Konfiguration Funksteckdosen



SUNNY HOME MANAGER
Konfiguration Funksteckdosen

- > Programmgesteuerter Verbraucher
- > Gerät schaltet sich nach Programmablauf selbsttätig ab
- > Status der Funksteckdose am Ende des Zeitfensters: Eingeschaltet
- > Konfiguration der maximalen Programmlaufzeit nötig

- > Nicht programmgesteuerter Verbraucher
- > Gerät kann durch Funksteckdose gestartet und gestoppt werden
- > Status der Funksteckdose am Ende des Zeitfensters: Ausgeschaltet (automatisch)
- > Konfiguration der minimalen Einschaltzeit und der minimalen Ausschaltzeit nötig

SUNNY HOME MANAGER
Konfiguration Funksteckdosen

> Muss laufen Zeitfenster

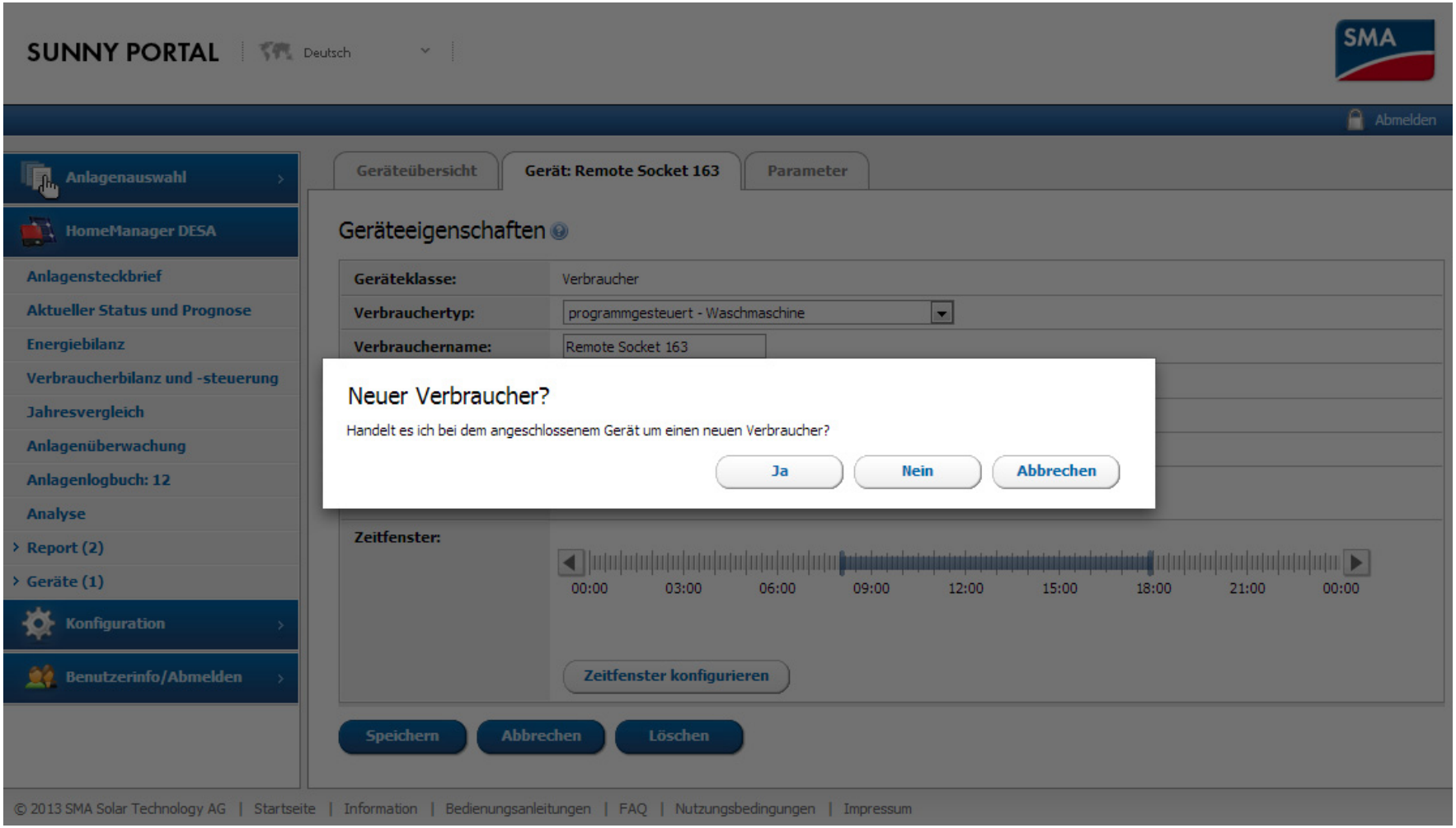
programmgesteuertes Gerät	läuft (notfalls Netzbezug)
nicht programmgesteuertes Gerät	läuft Mindestlaufzeit (notfalls Netzbezug). Läuft länger, wenn genug PV-Energie verfügbar ist, hält minimale Ausschaltzeit ein

SUNNY HOME MANAGER
Konfiguration Funksteckdosen

> Kann laufen Zeitfenster

programmgesteuertes Gerät	läuft, falls für das mittlere gespeicherte Lastprofil des Gerätes je nach dem eingestellten Energiemix (Netzbezug/PV-Energie/abgeregelter Energie) genug Energie im Zeitfenster zur Verfügung steht. Zusätzlich wird die Einstellung der Priorität berücksichtigt.
nicht programmgesteuertes Gerät	läuft, falls für das mittlere gespeicherte Lastprofil des Gerätes und für die minimale Einschaltzeit je nach dem eingestellten Energiemix (Netzbezug/PV-Energie/abgeregelter Energie) genug Energie im Zeitfenster zur Verfügung steht. Läuft länger, falls genug Energie zur Verfügung steht, das Zeitfenster groß genug ist und die minimale Ausschaltzeit eingehalten werden kann. Zusätzlich wird die Einstellung der Priorität berücksichtigt.

SUNNY HOME MANAGER
Konfiguration Funksteckdosen



SUNNY HOME MANAGER
Einsatz der Funksteckdosen

Funksteckdose programmgesteuerter Verbraucher

Vorbereiten des Verbrauchers am Beispiel einer Waschmaschine:

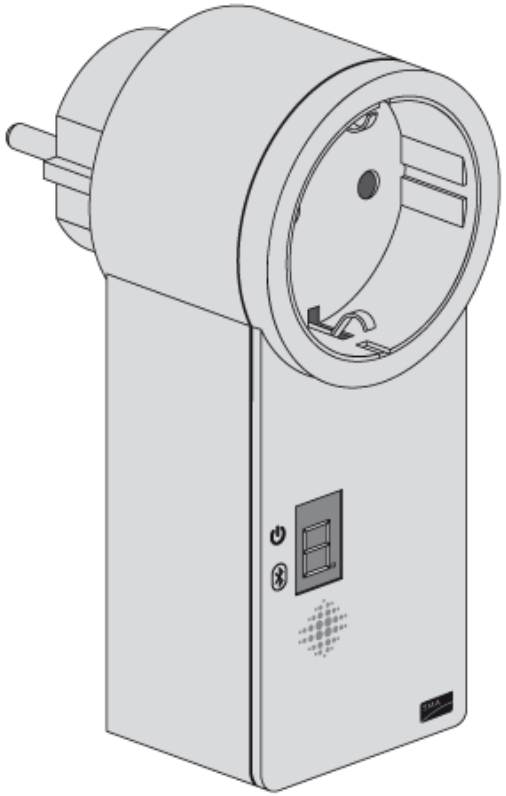
Waschmaschine mit Wäsche und Waschpulver befüllen

Waschmaschine einschalten und Programm auswählen

Programmablauf starten

Mittels der Sensortaste oder über Sunny Portal die Funksteckdose auf „automatisch“ stellen

Der Sunny Home Manager lässt das Programm zum richtigen Zeitpunkt weiterlaufen



SUNNY HOME MANAGER
Technische Daten

Technische Daten Sunny Home Manager	
Wechselrichterkommunikation	*Bluetooth*® Wireless Technology oder Speedwire
Sunny Portal Kommunikation	10/100 Mbit Ethernet
Max. Anzahl von Geräten	16 Teilnehmer, davon max. 12 Wechselrichter
Zählerschnittstellen	3 S0 Eingänge und 3 D0 Eingänge
Schnittstellen	2x USB (nur hardwareseitig vorgesehen)
Verbrauchersteuerung	bis zu 10 SMA Funksteckdosen über *Bluetooth*® steuerbar
Stromversorgung	Externes Steckernetzteil (100V–240V AC, 50/60Hz)
Umgebungstemperatur	-20 °C ...+65 °C
Konfiguration	über Sunny Portal
Zubehör	Sunny Portal SMA Funksteckdose mit *Bluetooth*® Wireless Technology Auslesekopf für optische Zählerschnittstelle Sunny Island

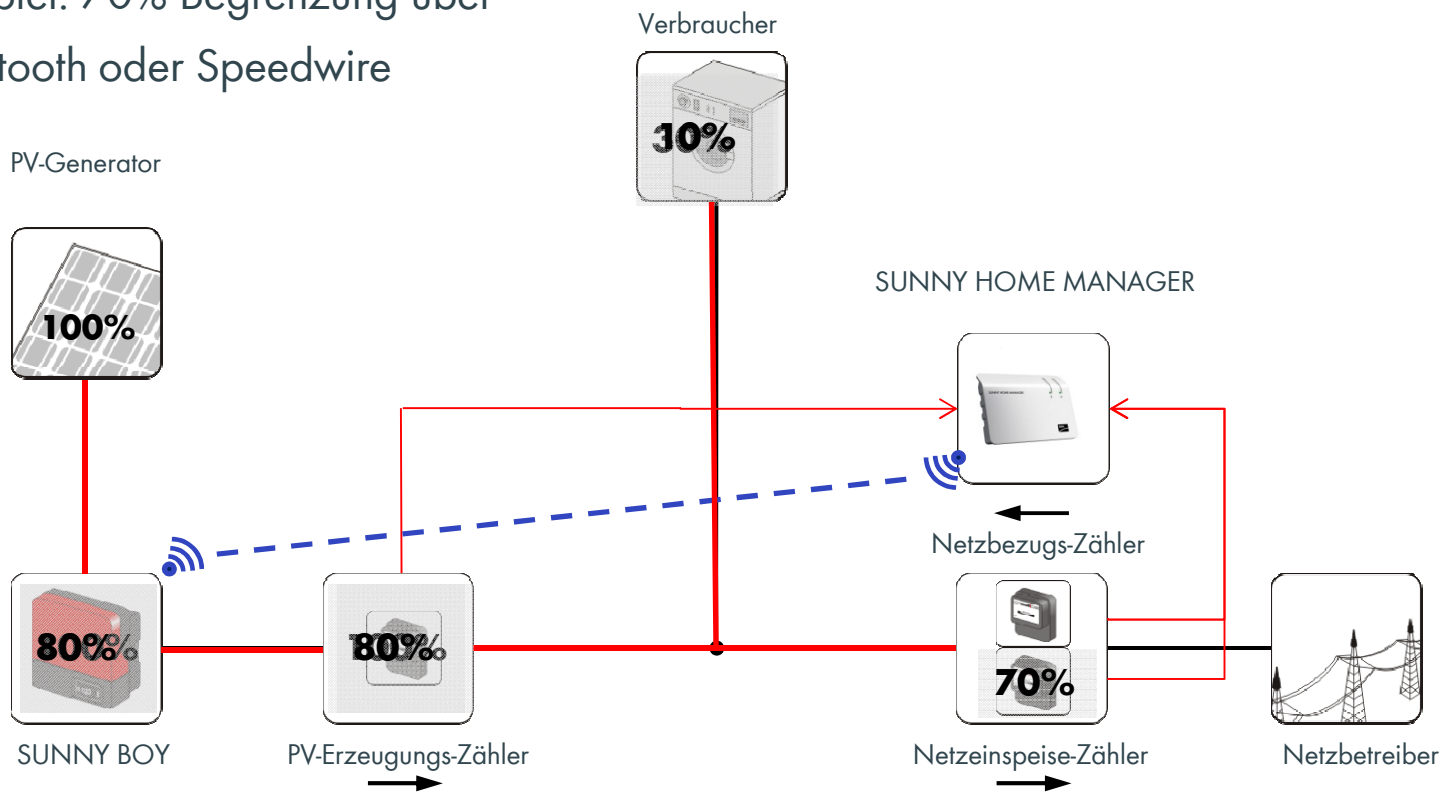
SMA Bluetooth ® Funksteckdose
Technische Daten

Technische Daten Funksteckdose	
Sunny Home Manager Kommunikation	*Bluetooth*® Wireless Technology
Spannung	100 V ... 240 V
Frequenz	50/60 Hz
Maximaler Strom	16 A
Minimale Leistungsaufnahme	0,25 W
Maximale Leistungsaufnahme	1,5 W
Maximale Schaltleistung bei ohmscher Last	3680 W
Maximale Schaltleistung bei induktiver Last mit einem Verschiebungsfaktor cos φ > 0,65	1200 VA
Umgebungstemperatur	-5 °C ...+65 °C
Schutzart	IP20

SUNNY HOME MANAGER
Begrenzung der Wirkleistungseinspeisung auf einen fixen Wert

SUNNY HOME MANAGER
Begrenzung der Wirkleistungseinspeisung auf einen fixen Wert

> Beispiel: 70% Begrenzung über Bluetooth oder Speedwire



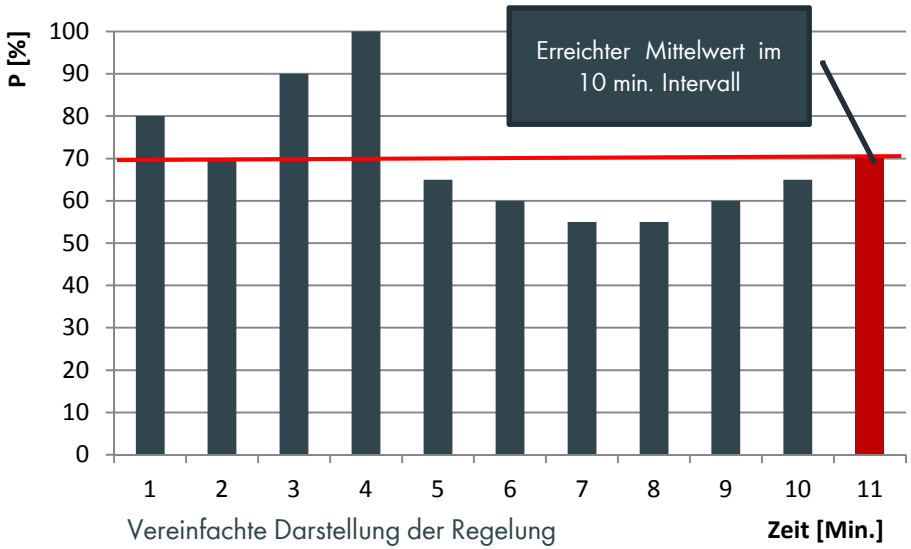
SUNNY HOME MANAGER
Begrenzung der Wirkleistungseinspeisung auf einen fixen Wert

> Diese Funktion des Sunny Home Managers erlaubt eine geregelte Begrenzung der Einspeiseleistung auf einen fixen Wert (zwischen 10% und 100%) der installierten Generatorleistung unter Berücksichtigung des Eigenverbrauches.

> PV-Erzeugung und Eigenverbrauch können sich innerhalb von Sekunden um mehr als 50% ändern.

> Bei der Regelung wird es daher zu Überschwingern (> 70% Einspeisung) oder Unterschwingern (< 70% Einspeisung) kommen

> Ziel ist es, innerhalb eines gleitenden Mittelwertintervalls von 10 Minuten die 70% nicht zu überschreiten.
=> Ausgleich der Mehreinspeisung durch höhere Leistungsbegrenzung im Intervall.



Vereinfachte Darstellung der Regelung

SUNNY HOME MANAGER
Begrenzung der Wirkleistungseinspeisung auf einen fixen Wert

- Anforderungen/ Umsetzung
  - Ein konfigurierbarer aber fixer Prozentwert der installierten Generatorleistung wird als Wirkleistung am Netzanschlusspunkt eingespeist (10% bis 100%).
  - Überwachung der eingespeisten Wirkleistung am Netzanschlusspunkt über die Zähler. Für exakte Regelung ist eine Mindestauflösung der Zähler erforderlich
    - Bei D0: mindestens 1 Wh
    - Bei S0: bei maximaler erlaubter Netzeinspeisung von über 1 500 Watt mind. 250 Impulse pro kWh / von unter 1 500 Watt mind. 500 Impulse pro kWh
  - Die Abregelung der Wechselrichter erfolgt über Bluetooth oder Speedwire Kommunikation
  - Für die Funktion gibt es eine Herstellererklärung.

SMA Smart Home
Gerätevernetzung und Lastmanagement

SUNNY HOME MANAGER
Miele SmartStart

Miele SmartStart fähige Hausgeräte können über den Sunny Home Manager direkt gestartet werden

Benötigt werden dazu:

- Kommunikationsfähiges Miele Hausgerät mit SmartStart Funktion
- Kommunikationsmodul
- Miele@home Gateway

SMA Smart Home
Gerätevernetzung und Lastmanagement mit EEBUS

Interaktion zwischen Netzbetreibern und Konsumenten durch Energy Management Gateway

Abstraktion existierender Protokolle in ein einheitliches IPv6/XML-Format

Dolmetscher zwischen den Protokollen verschiedener Geräte und Technologien

SMA Smart Home
Gerätevernetzung und Lastmanagement mit EEBUS

Mitglieder

Zusammenarbeit mit

SMA Integrated Storage System
Die einfache Speicherlösung für neue PV-Anlagen

Die einfache Speicherlösung für mehr Unabhängigkeit

SMA Integrated Storage System
Die einfache Speicherlösung für neue PV-Anlagen

> Zirka 52 Prozent weniger Strombezug vom Energieversorger*

> Steigerung der Eigenverbrauchsquote von 30 auf typisch 55 Prozent*

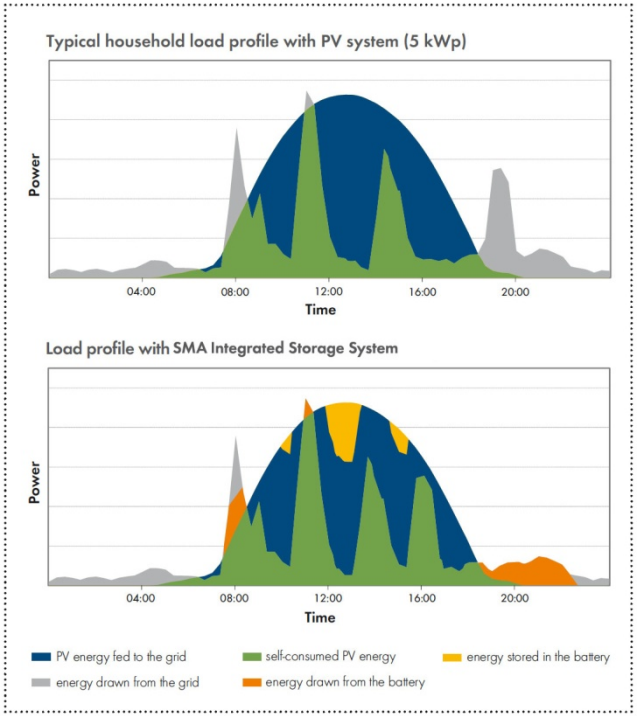
> Nutzung von Solarstrom rund um die Uhr möglich

> Nutzung der jährlich erzeugten PV-Energie auch bei Begrenzung der Einspeisewirkleistung auf 70 oder weniger Prozent der Generatornennleistung

> Kostengünstige Installation durch schnelle und sehr einfache Wandmontage – vergleichbar mit einem normalen PV-Wechselrichter

> Hervorragende Wirkungsgrade bei der Stromumwandlung und –zwischenspeicherung

> Maximal zuverlässig und betriebssicher durch speziell entwickelte Lithium-Ionen-Zellen von LG Chem mit integriertem Batteriemanagement



* Alle Zahlen basieren auf einer jährlichen PV-Erzeugung von 5.000 kWh, einem jährlichen Stromverbrauch in gleicher Höhe sowie dem Einsatz eines Sunny Home Managers.

SMA Integrated Storage System
Die einfache Speicherlösung für neue PV-Anlagen

- Keine Batteriekenntnisse erforderlich
- Optimiert für typische Hausinstallationen
  - Wechselrichterleistung: 5 Kilowatt (4,6 kVA in Deutschland)
  - Wirtschaftliche Li-Ionen Batteriekapazität von ca. 2 kWh
- Kostengünstige und zeitsparende Installation durch schnelle und einfache Wandmontage
- Keine separate Installation des Batteriesystems
- Hervorragende Wirkungsgrade bei der Stromumwandlung und Zwischenspeicherung
- Optimale Abstimmung mit Sunny Home Manager ermöglicht Maximierung der Eigenverbrauchsquote

Batterie im Sunny Boy Smart Energy

> Die Li-Ionen-Batterie im Sunny Boy Smart Energy ist auf einen Energiedurchsatz von jährlich 800 kWh ausgelegt

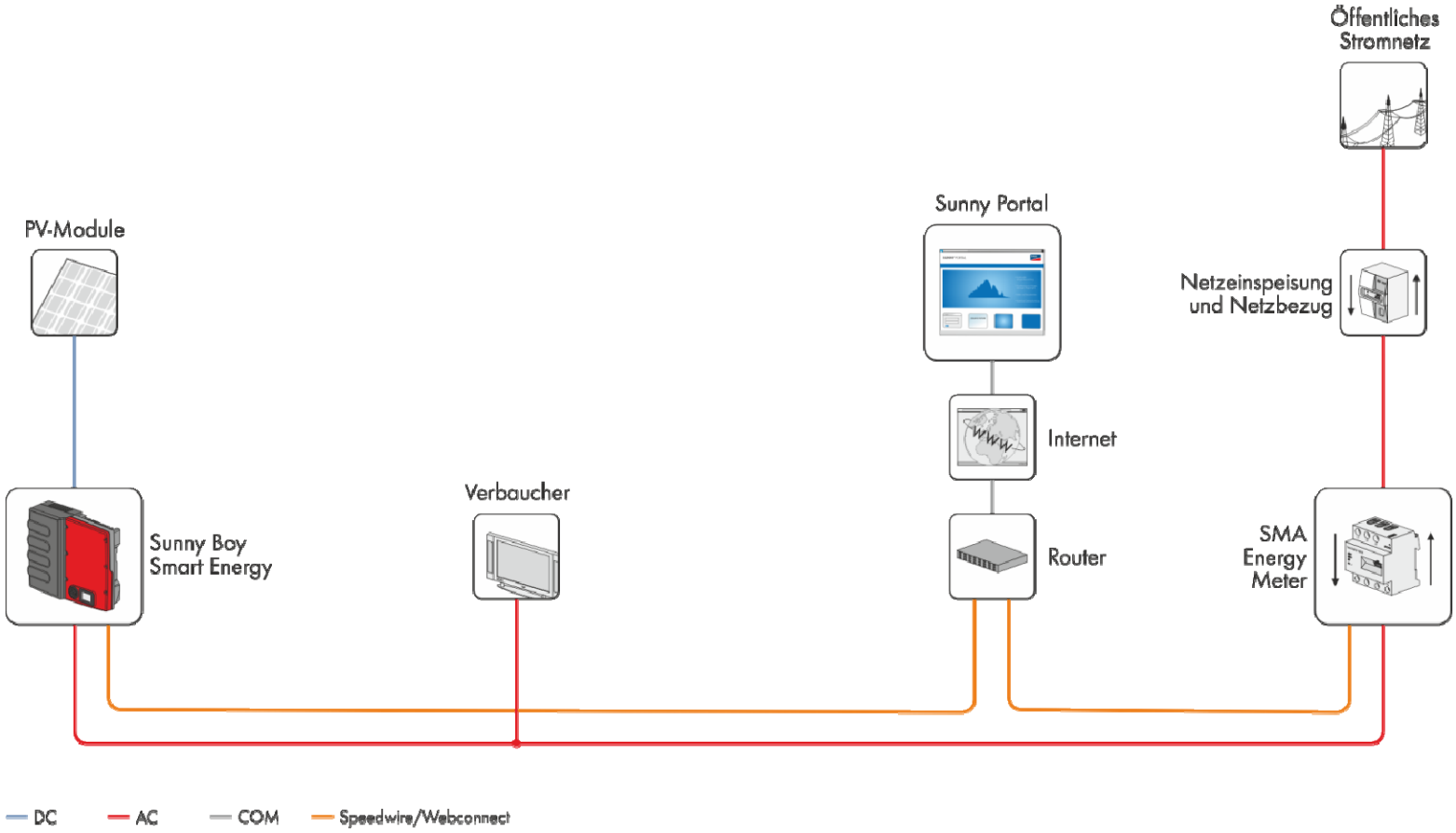
> Durch das intelligente Energiemanagement gelingt es uns, dass die Batterie schonend betrieben wird

> Die Batterie ist für eine Lebensdauer von 10 Jahren ausgelegt

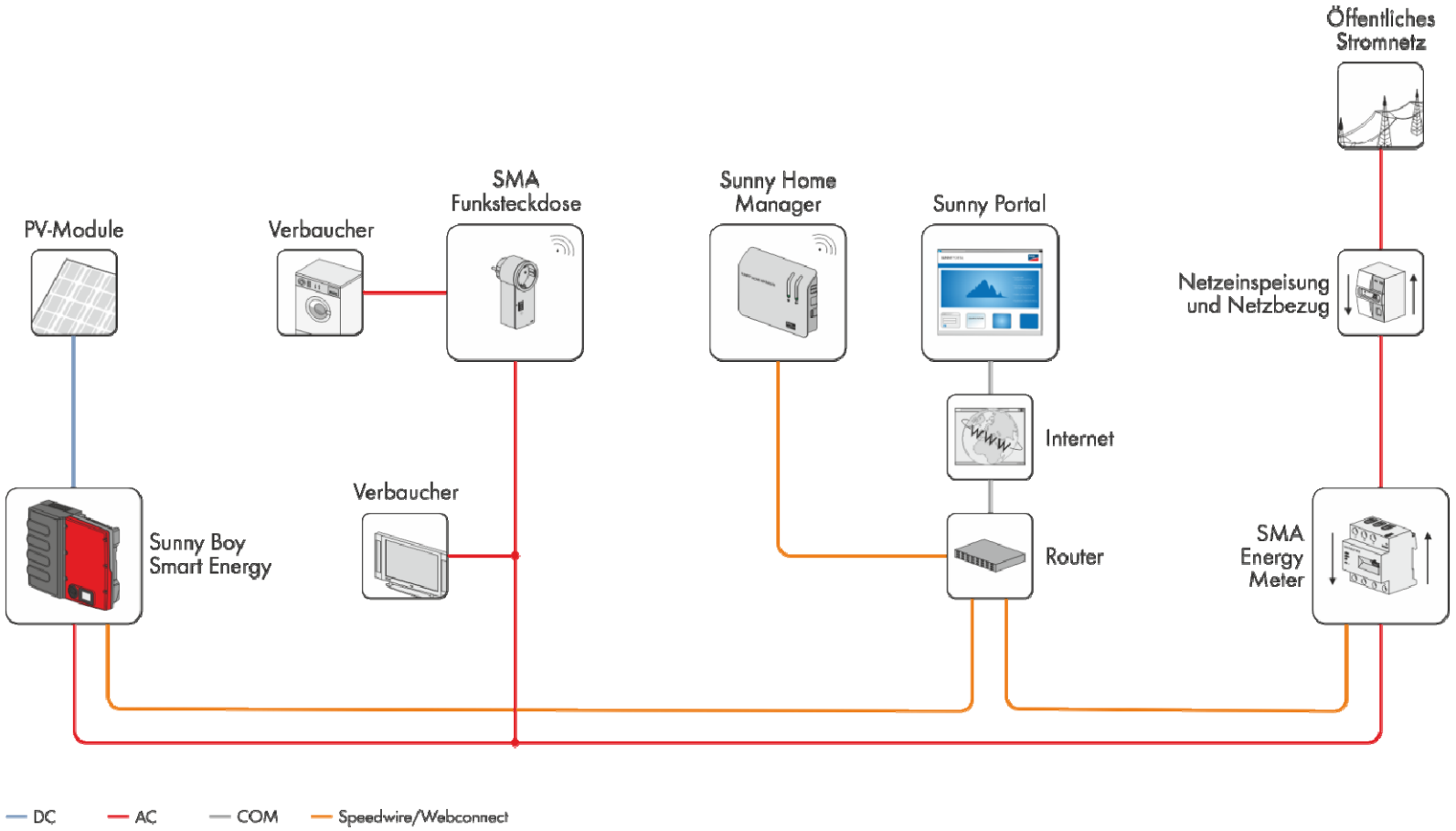
> Die Lebensdauer der Batterie wird beeinflusst durch das Betriebsverhalten und die Arbeitstemperatur

Kommunikationskonzept Integrated Storage System

Gesamtübersicht Webconnect Anlage Sunny Boy Smart Energy



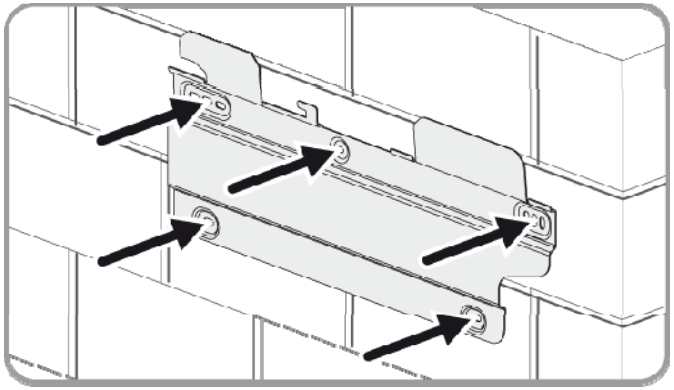
Gesamtübersicht Integrated Storage System

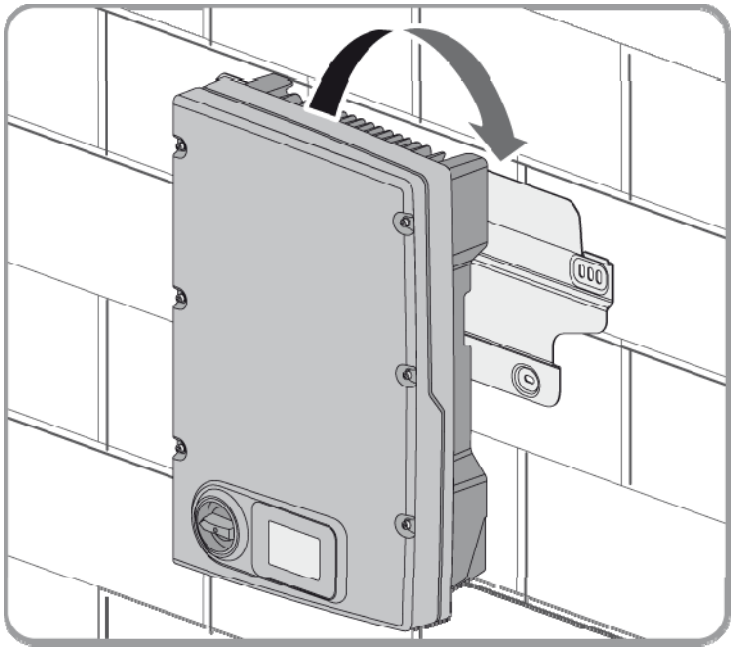


Montage Sunny Boy Smart Energy

Sunny Boy Smart Energy
– Montage

> Montagevoraussetzungen beachten:
  > Im Innenbereich
  > Ausschließlich mit mitgelieferter Wandhalterung
  > Fester ebener Untergrund
  > Für Gewicht (60 kg Gesamtgewicht) und Abmessungen geeignet
  > Betriebstemperatur im Bereich von 0° - 40° Celsius
  > Empfohlene Abstände einhalten
> Nach der Montage der Wandhalterung wird zuerst der Wechselrichter rechts eingehängt

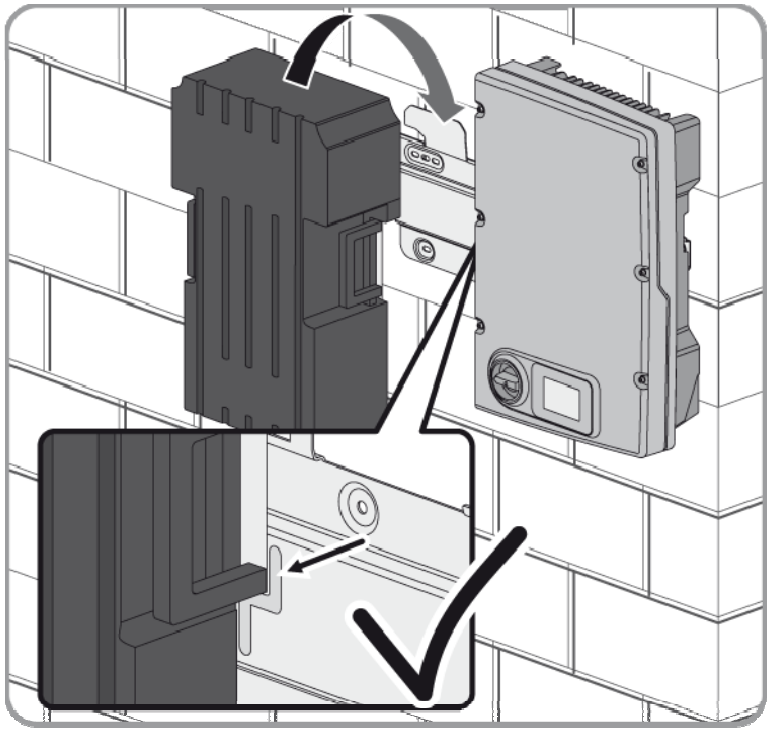




Sunny Boy Smart Energy
– Montage

> Batterie links in die Wandhalterung einhängen

> Sie muss bündig mit der Markierung der Einhängeposition in der Wandhalterung abschließen



Sunny Boy Smart Energy
– elektrischer Anschluss

> DC-Lasttrennschalter auf „0“ einrasten, um den Gehäusedeckel abzunehmen

> AC-Leitungsschutzschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern

> AC-Leitung gemäß Installationsanleitung anschließen

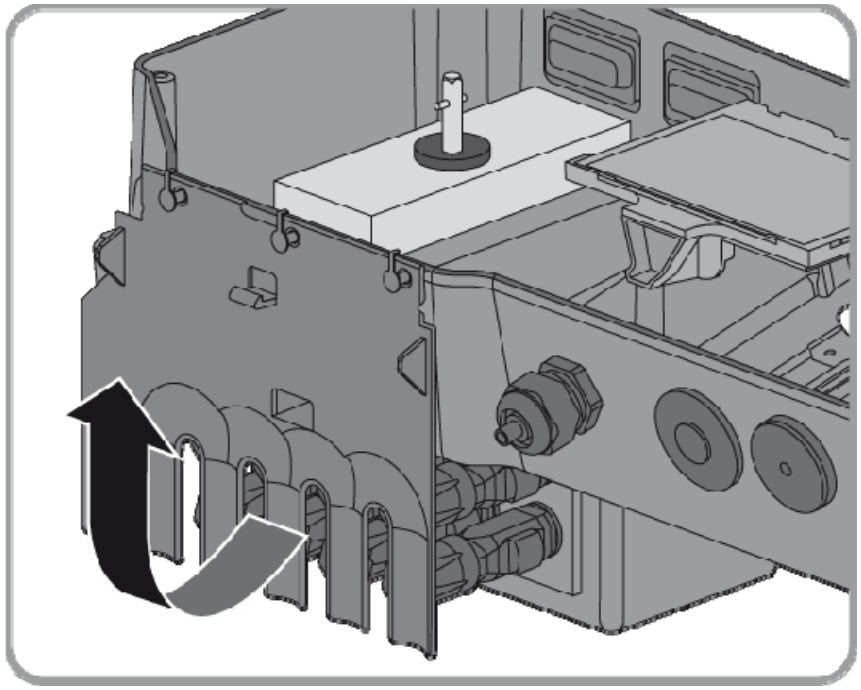
> DC-Berührungsschutz hochklappen

> Stringleitungen polungsrichtig mit DC-Steckverbindern versehen

> Sicherstellen, dass die DC-Grenzwerte eingehalten werden und kein Erdschluss vorliegt

> Nicht benötigte DC-Eingänge mit DC-Steckverbindern und Dichtstopfen versehen

> DC-Berührungsschutz herunterklappen



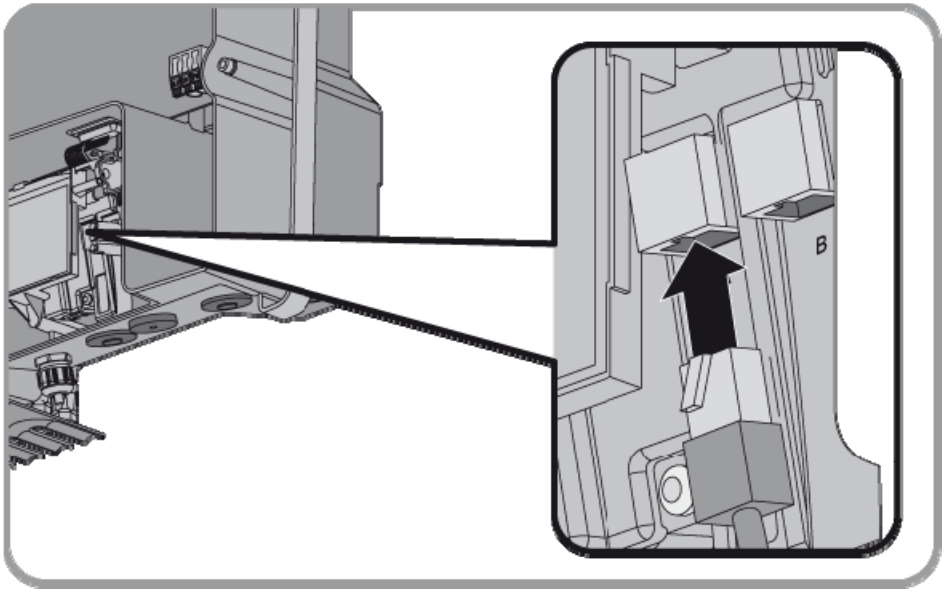
Sunny Boy Smart Energy
– Netzwerkeinbindung

> Kabeltyp 100BaseTx, CAT5 mit Schirmung oder besser

> Bei Verwendung von Patchkabel max. 50 m Kabellänge zwischen zwei Teilnehmern

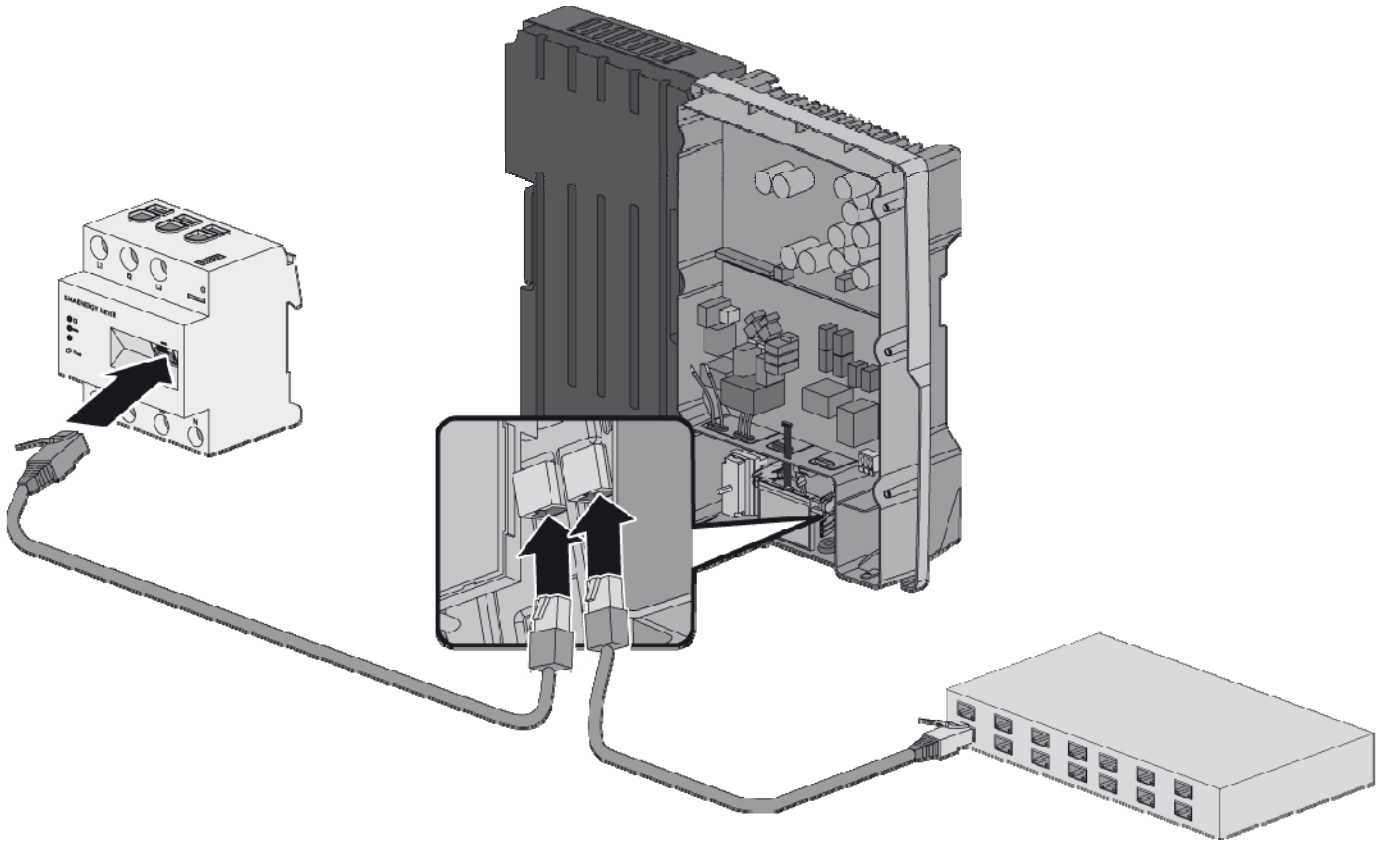
> Bei Verwendung von Verlegekabel max. 100 m Kabellänge zwischen zwei Teilnehmern

> Verlegeabstände zu Energieleitungen beachten



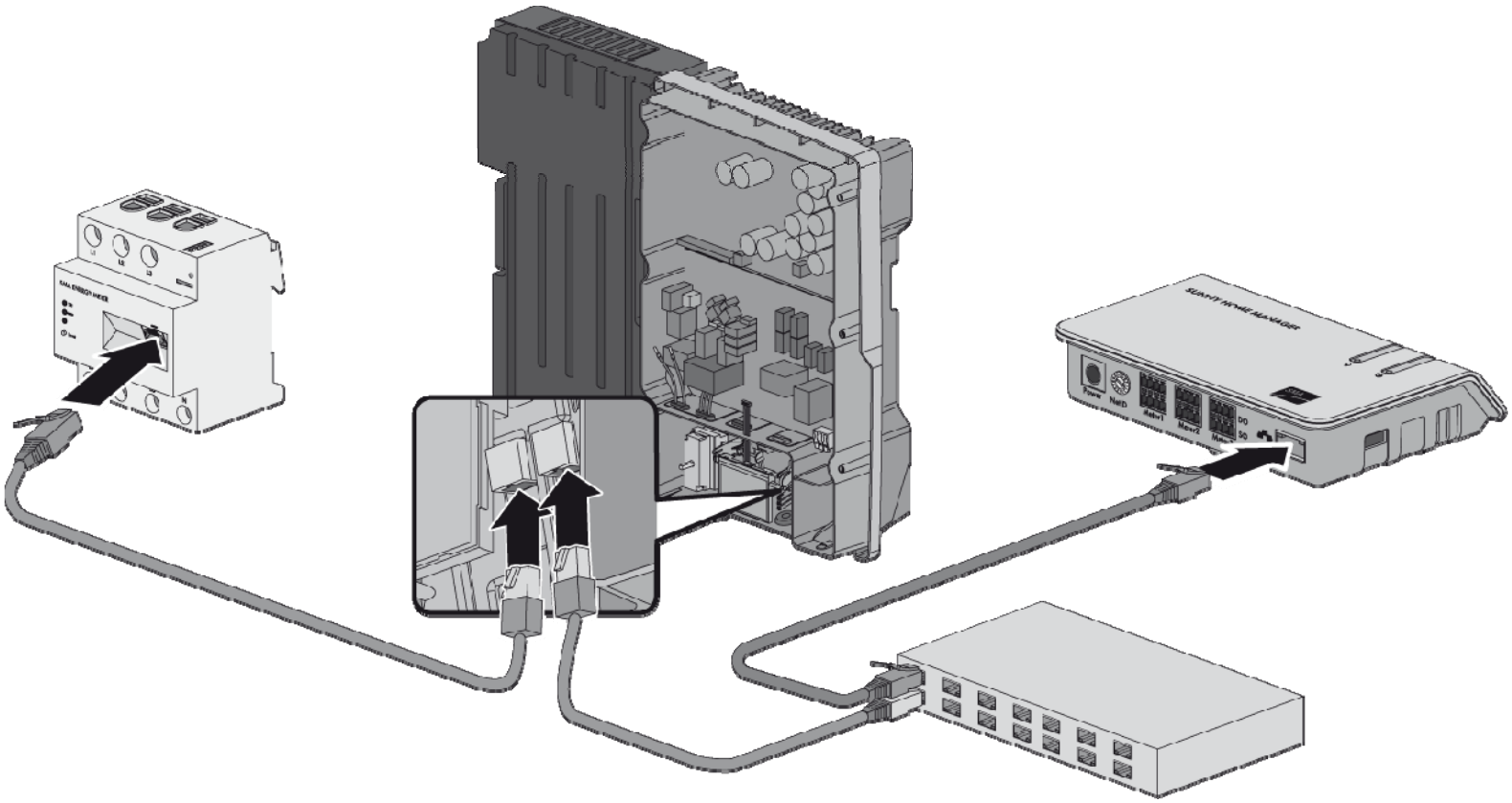
Sunny Boy Smart Energy

– Anschlussvariante SMA Energy Meter



Sunny Boy Smart Energy

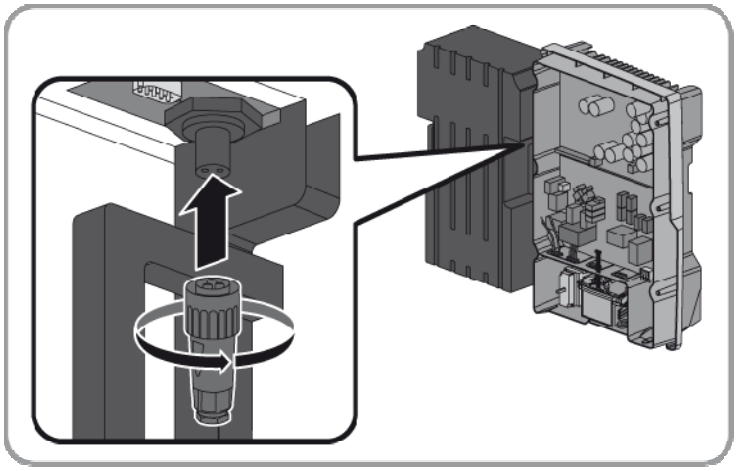
– Anschlussvariante Integrated Storage System

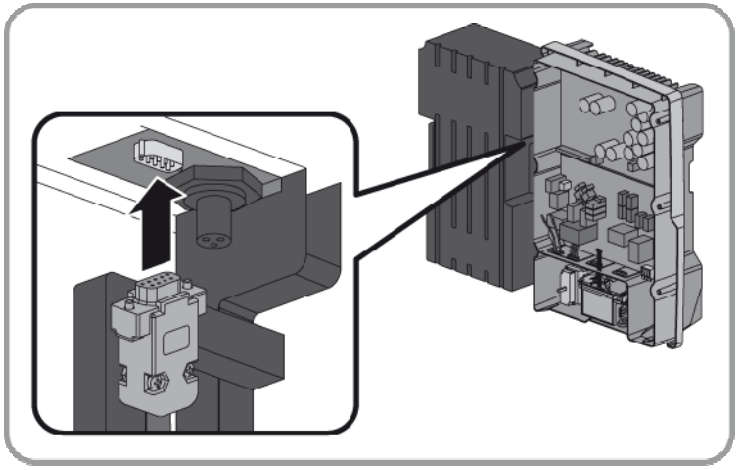


Sunny Boy Smart Energy
– Batterieanschluss

> Stecker des Leistungskabels in die Buchse stecken und festdrehen, bis er einrastet

> Datenkabel an den D-Sub-Stecker der Batterie stecken, bis er hörbar einrastet



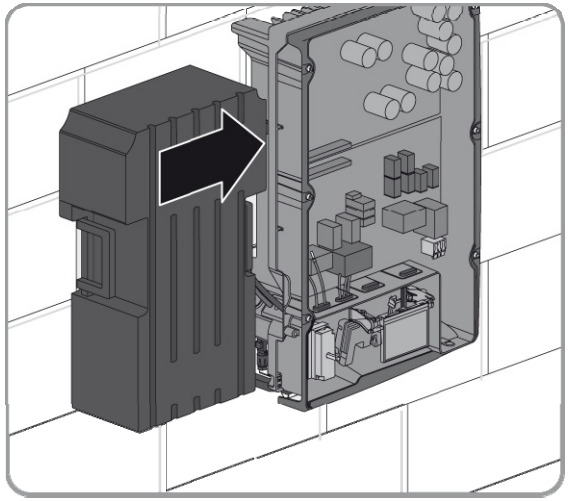


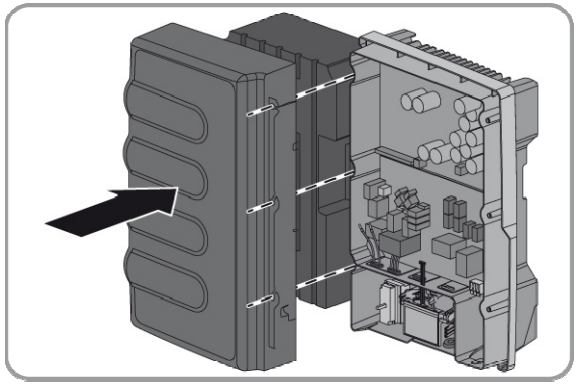
Sunny Boy Smart Energy
– Batterieanschluss

> Batterie vorsichtig nach rechts bis zum Anschlag schieben

> Laschen der Schutzabdeckung in die Führungen des Wechselrichters stecken

> Schutzabdeckung an der linken Seite andrücken, bis sie einrastet





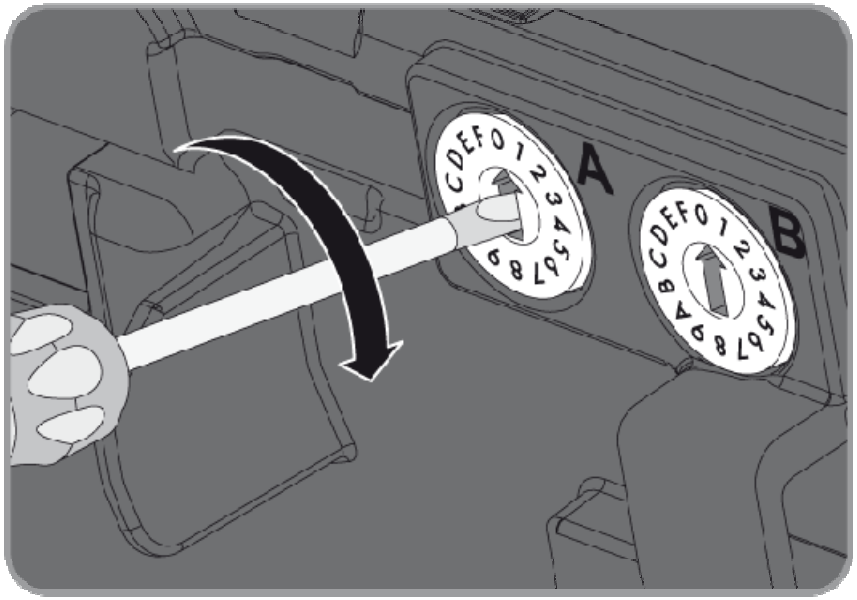
Sunny Boy Smart Energy
– Erstinbetriebnahme

> Falls nötig, den Länderdatensatz des Wechselrichters über die Drehwahlschalter anpassen

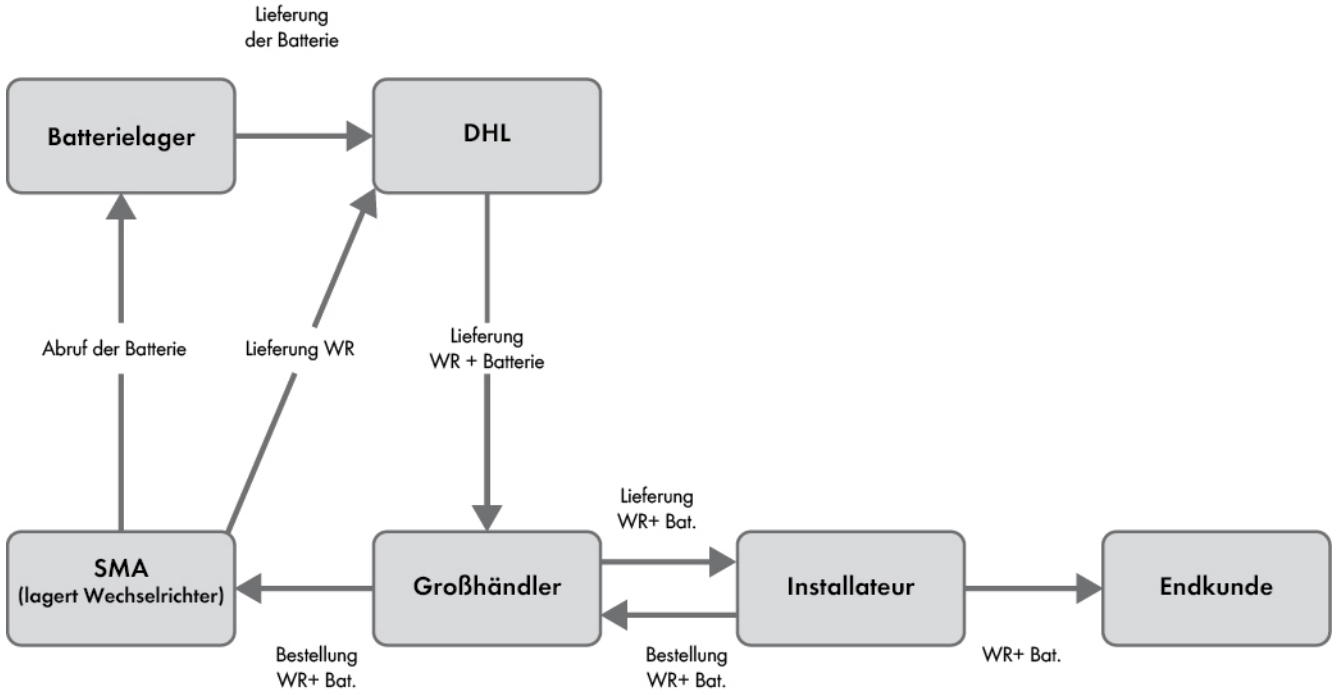
> Gehäusedeckel ordnungsgemäß befestigen

> AC-Leitungsschutzschalter einschalten

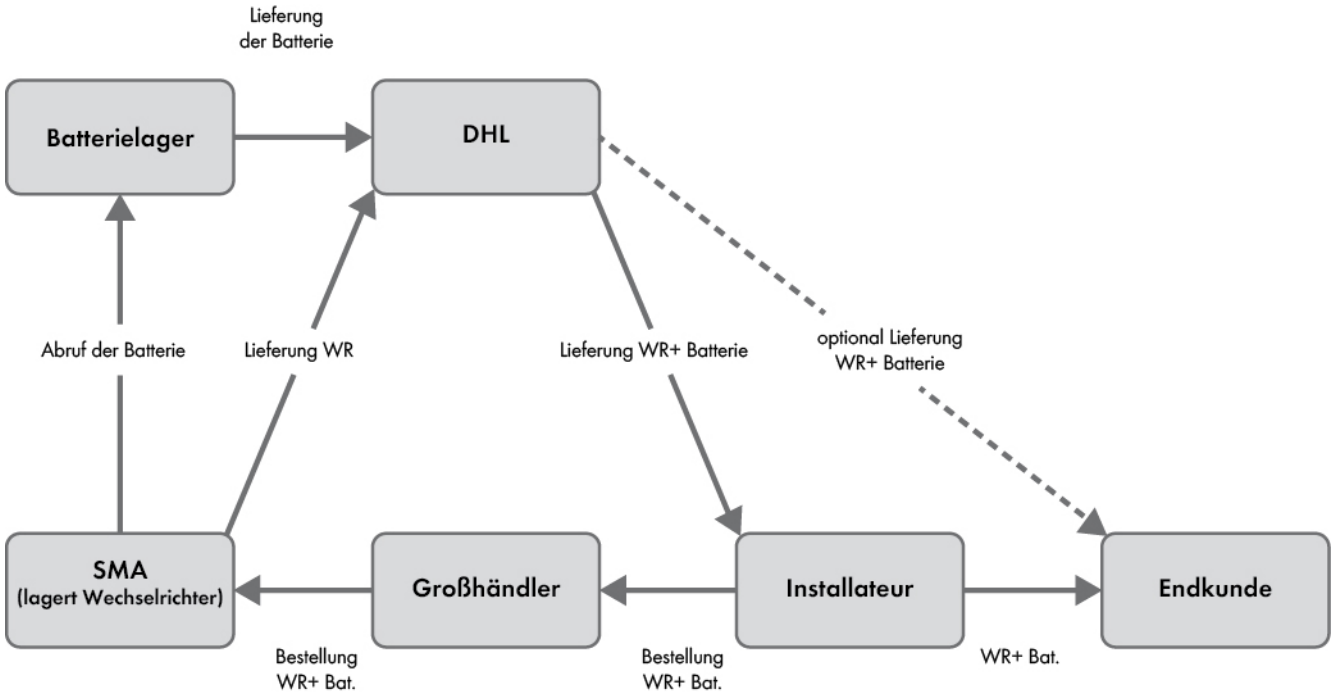
> DC-Lastschutzschalter auf „I“ einrasten



Sunny Boy Smart Energy
Logistikkonzept ISS bei Großhändler mit eigenem Batterielager



Sunny Boy Smart Energy
Logistikkonzept ISS bei Großhändler ohne eigenes Batterielager



Sunny Boy Smart Energy
Umgang mit Li-Ionen-Batterien, Transportsicherheit

- Für die Beförderung von Lithium-Akkumulatoren/-Batterien gelten
  - das „Gesetz über die Beförderung gefährlicher Güter“ (GGBefG)
  - die „Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt“ (GGVSEB)
  - das „Europäische Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße“ (ADR)
- Bei Li-Ionen Zellen handelt sich um Gefahrgut mit folgender Klassifizierung:
  - UN 3480 Lithiumbatterien, Klasse 9, Verpackungsgruppe II
- Bis zur Masse von 333 kg ist der Transport dieser Batterien von manchen Vorschriften des ADR freigestellt. Bei Transport von Gefahrgut verschiedener Beförderungskategorien dürfen 1000 Punkte nicht überschritten werden. Bei der Verpackungsgruppe II muss zur Berechnung die Masse mit dem Faktor 3 multipliziert werden

Sunny Boy Smart Energy
Umgang mit Li-Ionen-Batterien, Transportsicherheit

Voraussetzung für den Transport:

> Standard Gefahrgutausrüstung DEKRA oder TÜV nachfragen (Handschuhe, Bindemittel, Feuerlöscher Brandschutzklasse D ...)

> Mitführen von Materialsicherheitsdatenblatt in der vor Ort geltenden Landessprache und Muttersprache des Fahrers

> Mitführen des Frachtdokumentes, aus dem die Anzahl der Gefahrgutpunkte hervorgeht. Die Punktzahl muss unter 1000 Punkte sein

> Unter 10 Batterien (unter 1000 Punkte) ist kein ADR-Beförderungsschein notwendig

> Die Transportbedingungen für die Batterie betragen 23 °C ± 5 °K, die Kette darf für insgesamt 120 Stunden unterbrochen werden

Sunny Boy Smart Energy
Materialsicherheitsdatenblatt der Batterie

Beinhaltet u.a.:

> Prozentangaben über die Inhaltsstoffe

> Physikalische und chemische Eigenschaften

> Handhabung und Lagerung

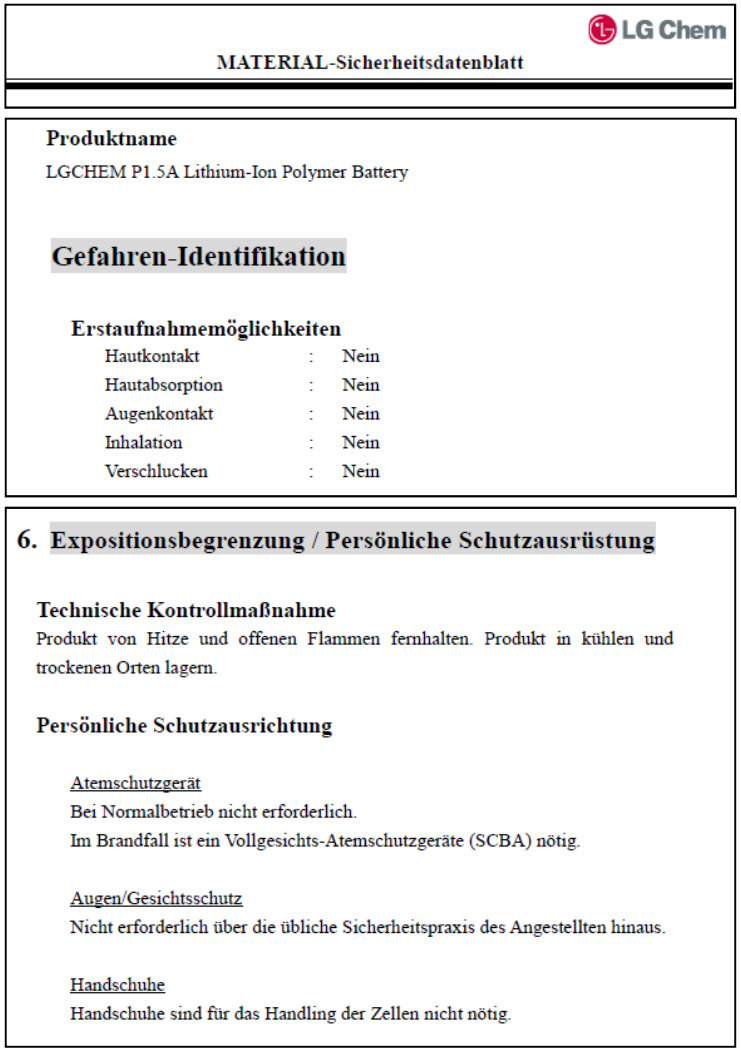
> Erste-Hilfe-Maßnahmen

> Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

> Gefahrgutklasse

> UN Nummer

> Angaben zur Verpackungsgruppe



LG Chem

MATERIAL-Sicherheitsdatenblatt

Produktname

LGCHEM P1.5A Lithium-Ion Polymer Battery

Gefahren-Identifikation

Erstaufnahmemöglichkeiten

Hautkontakt	:	Nein
Hautabsorption	:	Nein
Augenkontakt	:	Nein
Inhalation	:	Nein
Verschlucken	:	Nein

6. Expositionsbegrenzung / Persönliche Schutzausrüstung

Technische Kontrollmaßnahme

Produkt von Hitze und offenen Flammen fernhalten. Produkt in kühlen und trockenen Orten lagern.

Persönliche Schutzausrichtung

Atemschutzgerät

Bei Normalbetrieb nicht erforderlich.

Im Brandfall ist ein Vollgesichts-Atemschutzgeräte (SCBA) nötig.

Augen/Gesichtsschutz

Nicht erforderlich über die übliche Sicherheitspraxis des Angestellten hinaus.

Handschuhe

Handschuhe sind für das Handling der Zellen nicht nötig.

SMA Flexible Storage System
Die variable Speicherlösung für bestehende und neue PV-Anlagen

Die flexible Speicherlösung für maximale Unabhängigkeit

SMA Flexible Storage System
Vorteile SMA Flexible Storage System

> Zirka 57 Prozent weniger Strombezug vom Energieversorger*

> Steigerung der Eigenverbrauchsquote von 30 auf typisch 65 Prozent*

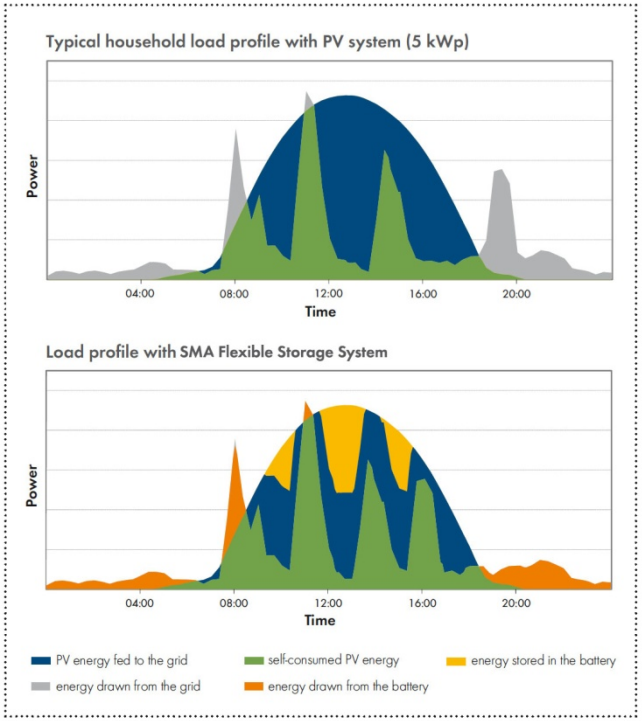
> Nutzung von Solarstrom rund um die Uhr möglich

> Nutzung der jährlich erzeugten PV-Energie auch bei Begrenzung der Einspeisewirkleistung auf 70 oder weniger Prozent der Generatornennleistung

> Nachrüstbar in nahezu allen bestehenden PV-Anlagen

> Maximale Flexibilität bei Speicherleistung, Batterietyp und Batteriekapazität

> Zukunftssicherheit durch Smart Grid-Kompatibilität



*Alle Zahlen auf Basis einer PV-Erzeugung und Stromverbrauch von 5.000 kWh im Jahr, einer nutzbaren Batteriekapazität von 5 kWh sowie dem Einsatz eines Sunny Home Managers.

SMA Flexible Storage System
Die variable Speicherlösung für bestehende und neue PV-Anlagen

- Notwendige Systemkomponenten
  - der Sunny Island Batterie-Wechselrichter mit Speedwire-Datenmodul
  - das Sunny Remote Control
  - der Sunny Home Manager
  - der SMA PV-Wechselrichter
  - eine individuelle Anzahl von Batterien

- Optionale Systemkomponenten
  - SMA Bluetooth® Funksteckdosen
  - Batteriesicherung BatFuse

SMA Flexible Storage System
Systemkern: Sunny Island 6.0H & Sunny Home Manager

> **Flexibel**

- Bei Batteriegröße und Batterietyp
- Bei PV-Anlagengröße und PV-Wechselrichter
- Für Neuanlagen und zur Nachrüstung
- Um Ersatzstromfunktion erweiterbar

> **Effizient**

- Maximaler Eigenverbrauch durch Regelung auf die 3-phasige Summenleistung
- Hoher Wirkungsgrad des Gesamtsystems
- Eigenverbrauchsoptimierung durch dynamische Leistungsbegrenzung am Einspeisepunkt

SMA Flexible Storage System
Sunny Remote Control

- Mit dem Sunny Remote Control wird das System konfiguriert
- Anschluss an Sunny Island 6.0 H über ein RJ45 Datenkabel (max. 20 m)
- 4 zeiliges Display für die Anzeige der Betriebsdaten
- Steckplatz für die SD Karte (max. 2 GB)
  - Parameter speichern und laden
  - Ereignis- und Fehlerhistorie speichern (Island 6.0 H speichert selbst nur Batteriestatistik) in 1 Minuten Schritten. Wichtige Informationen für SMA Service und für Garantiefragen wie Zeitwertgarantie
  - Firmware aktualisieren

SMA Flexible Storage System
Unterstützte Batteriesysteme

> **Bleibatterien durch im Sunny Island integrierten Batteriemanagementsystem:**
>> > OPzV Valve-Regulated Lead-Acid (VRLA)
>>> > Bleibatterie in einer verschlossenen Bauform mit Überdruckventil
>> > OPzS Flooded Lead Acid (FLA)
>>> > Flüssiger Elektrolyt

> **Batteriekapazitäten:**
>> > zwischen 100 -10.000Ah (4,8 – 480kWh)

» Freie Batterietechnologiewahl – Zukunftssicherheit durch Herstellerunabhängigkeit

SMA Flexible Storage System
Unterstützte Batteriesysteme

> **Lithium-Ionen-Batterien:**

> Die Batterien müssen über ein eigenes Batteriemanagementsystem verfügen und mit dem Sunny Island gemäß Protokoll- und Schnittstellenbeschreibung kommunizieren

> Die Batterien müssen eigensicher sein, die Batterie muss sich selbständig gegen Überladung, Tiefentladung, Überstrom, Kurzschluss und Über- bzw. Untertemperatur schützen und diese Schutzfunktion auch im Einfehlerfall einhalten.

Freie Batterietechnologiewahl – Zukunftssicherheit durch Herstellerunabhängigkeit

SMA Flexible Storage System
Unterstützte Batteriesysteme

> Lithium-Ionen-Batterien:

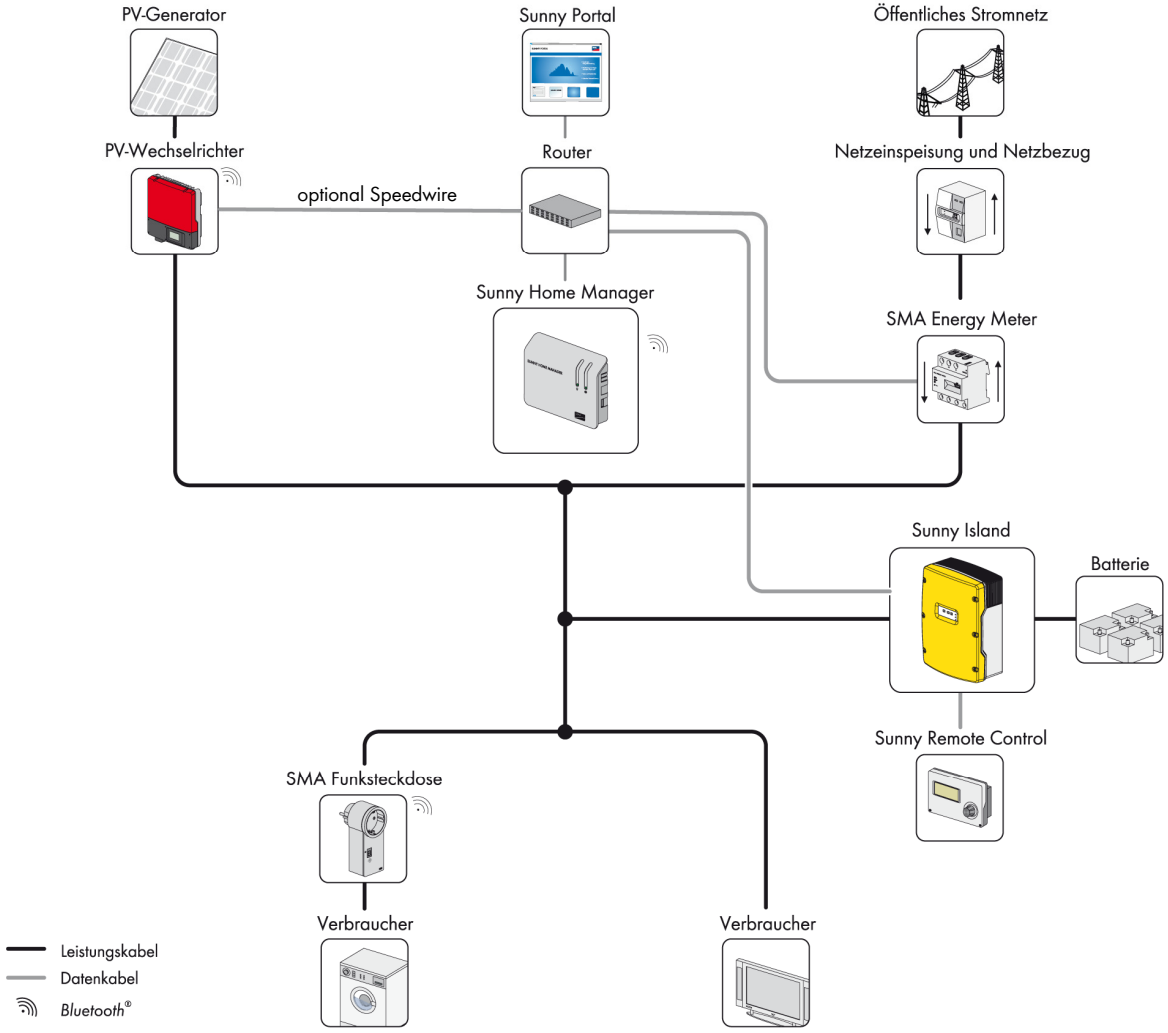
- > Derzeit können folgende Systeme eingesetzt werden:
  - > 48V – 6.3 kWh Battery Pack von LG Chem
  - > Battery system IJ1003E von Sony
  - > neeoQube 48V von Akasol
  - > SolStore X.X Li von IBC
  - > Intensium Produktfamilie von Saft
  - > Weitere Systeme von Dispatch Energy, Leclanché und Samsung folgen
- > Stets aktuell: Herstellererklärung für Komponenten zum KfW-Förderprodukt Erneuerbare Energien „Speicher“

> Batteriekapazitäten:

- > zwischen 100 -10.000Ah (4,8 – 480kWh)

» Freie Batterietechnologiewahl – Zukunftssicherheit durch Herstellerunabhängigkeit

SMA Flexible Storage System
Die flexible Speicherlösung für maximale Unabhängigkeit



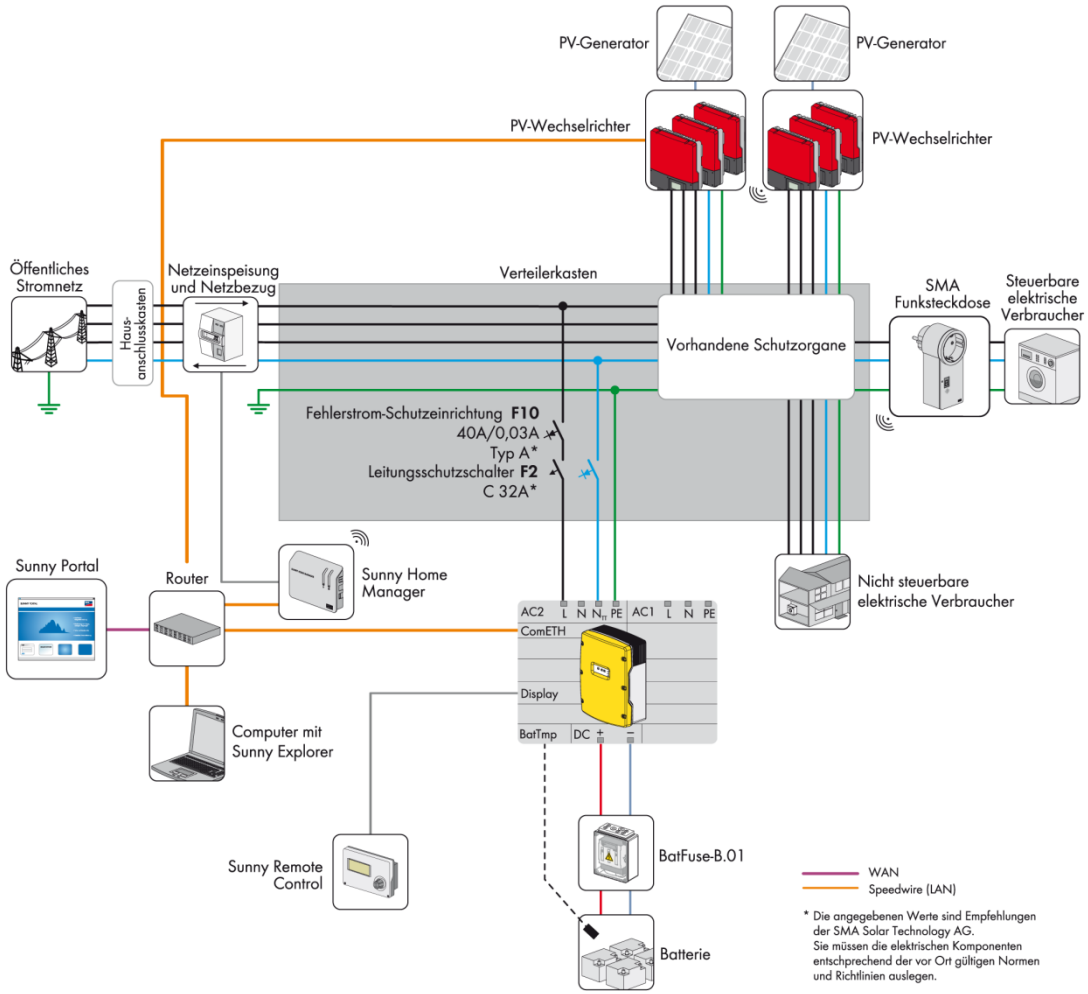
SMA Flexible Storage System
Verschaltungsübersicht Bleibatterie

Materialliste SMA:

> SMA Wechselrichter
> Sunny Home Manager
> Sunny Island 6.0H-11 incl.
SRC-20 & Speedwire Datenmodul
SMA Energy Meter
> Batfuse B.01

Weitere Materialien

> D0-Zähler oder SMA Energy Meter
> Bleibatterie
> Installationsmaterial wie:
> > Leitungsschutzschalter
> Internetverbindung



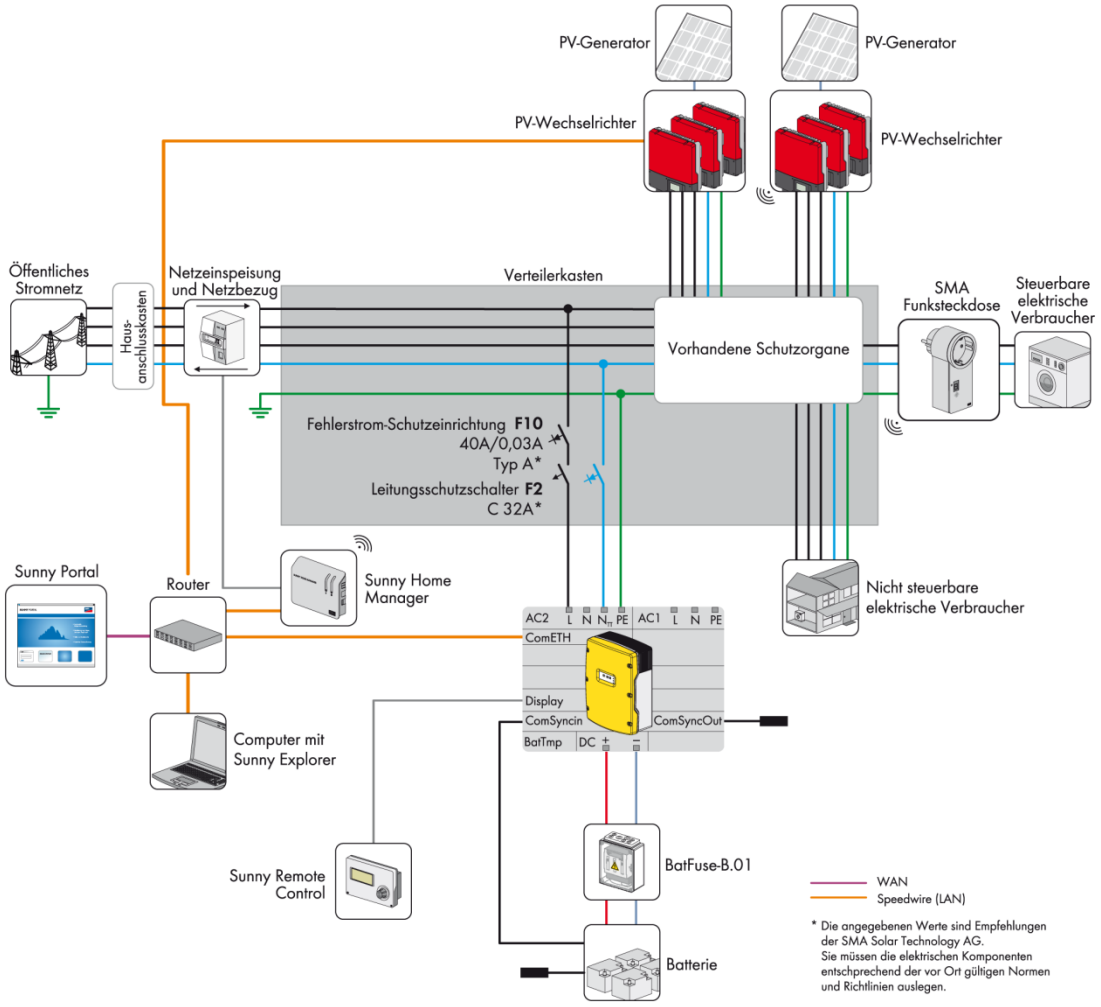
SMA Flexible Storage System
Verschaltungsübersicht Lithium Batterie

Materialliste SMA:

> SMA Wechselrichter
> Sunny Home Manager
> Sunny Island 6.0H-11 incl.
SRC-20 & Speedwire Datenmodul
SMA Energy Meter
> Eventuell Batfuse B.01

Weitere Materialien

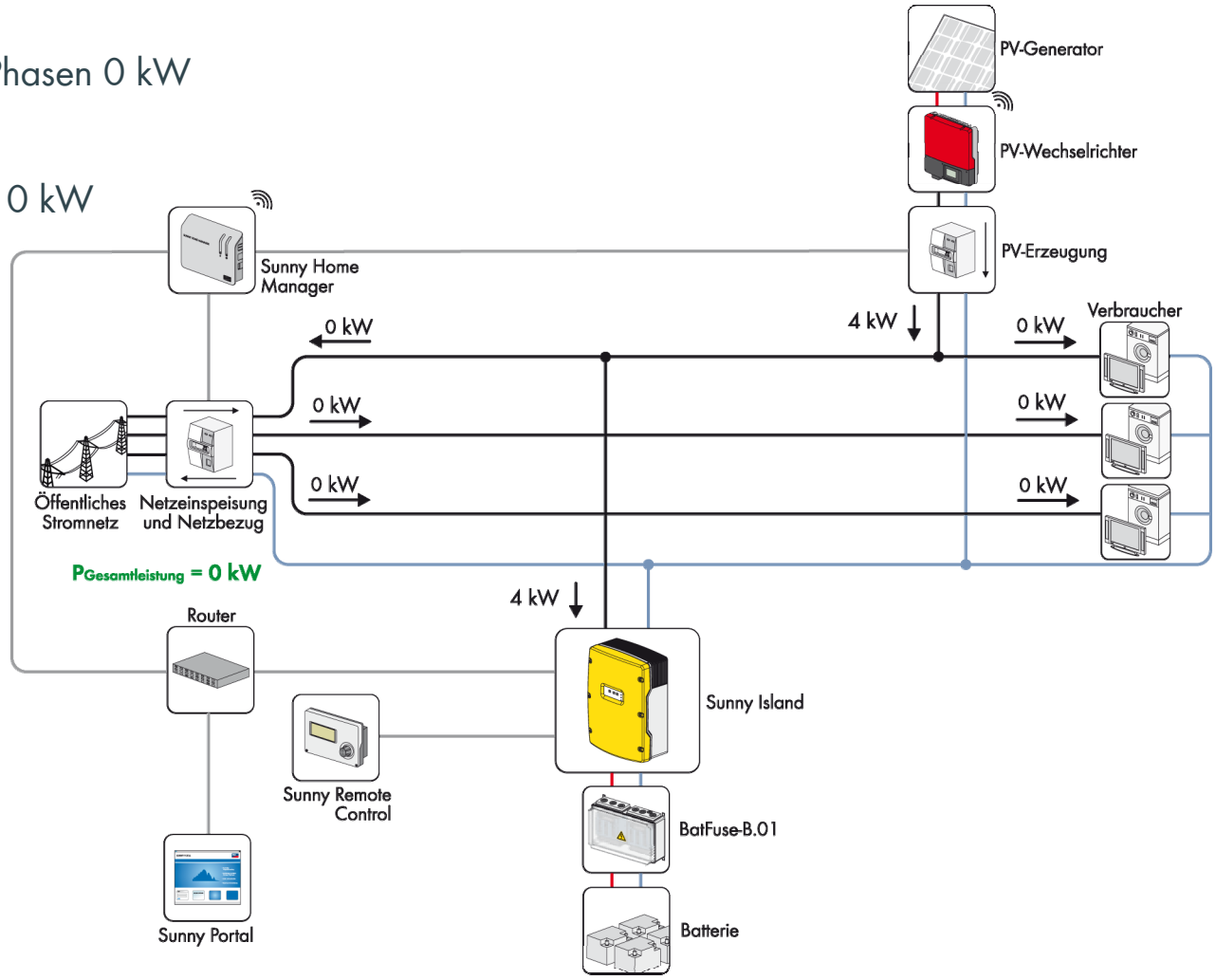
> D0-Zähler oder SMA Energy Meter
> Li-Ionen Batterie
> Installationsmaterial wie:
> > Leitungsschutzschalter
> Internetverbindung



Sunny Island – Regelung auf den Summenstrom am Netzanschlusspunkt bei einer einphasigen PV-Anlage

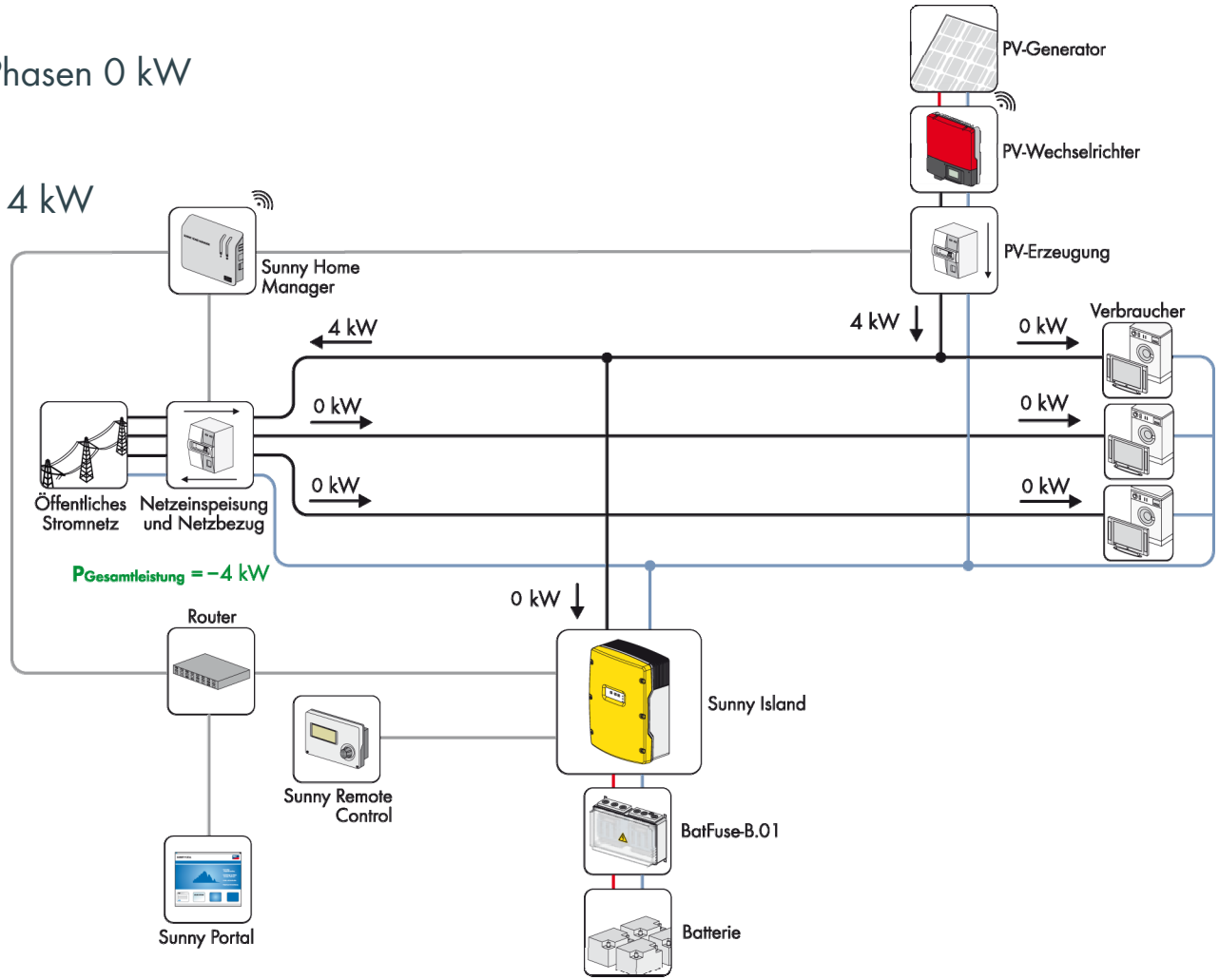
Sunny Island – Regelung auf den Summenstrom am Netzanschlusspunkt bei einer einphasigen PV-Anlage

> PV-Erzeugung 4 kW
> Gesamtverbrauch auf allen Phasen 0 kW
> Laden der Batterie mit 4 kW
> Summe der Netzeinspeisung 0 kW



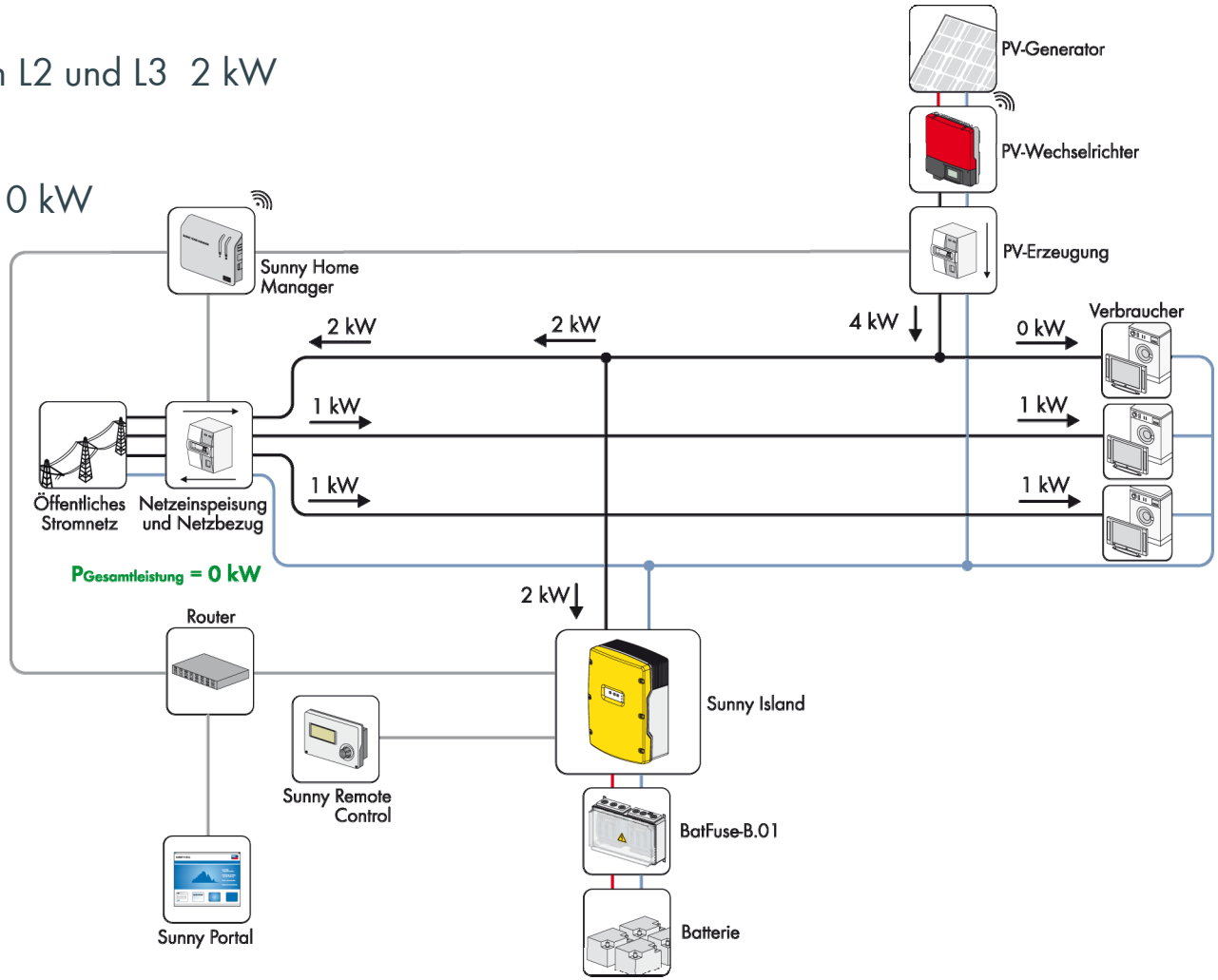
Sunny Island – Regelung auf den Summenstrom am Netzanschlusspunkt bei einer einphasigen PV-Anlage

> PV-Erzeugung 4 kW
> Gesamtverbrauch auf allen Phasen 0 kW
> Batterie vollgeladen
> Summe der Netzeinspeisung 4 kW



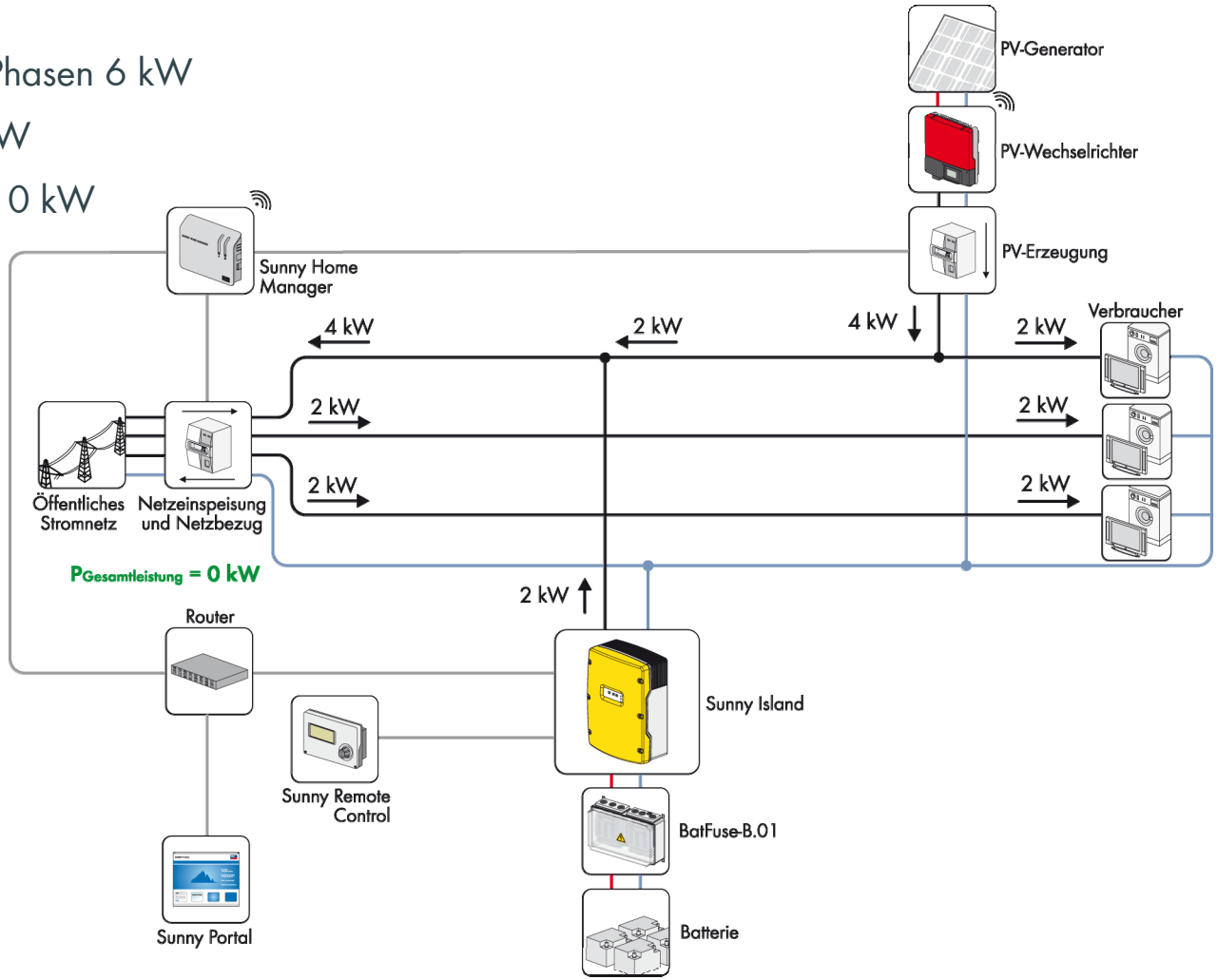
Sunny Island – Regelung auf den Summenstrom am Netzanschlusspunkt bei einer einphasigen PV-Anlage

> PV-Erzeugung 4 kW
> Gesamtverbrauch auf Phasen L2 und L3 2 kW
> Laden der Batterie mit 2 kW
> Summe der Netzeinspeisung 0 kW



Sunny Island – Regelung auf den Summenstrom am Netzanschlusspunkt bei einer einphasigen PV-Anlage

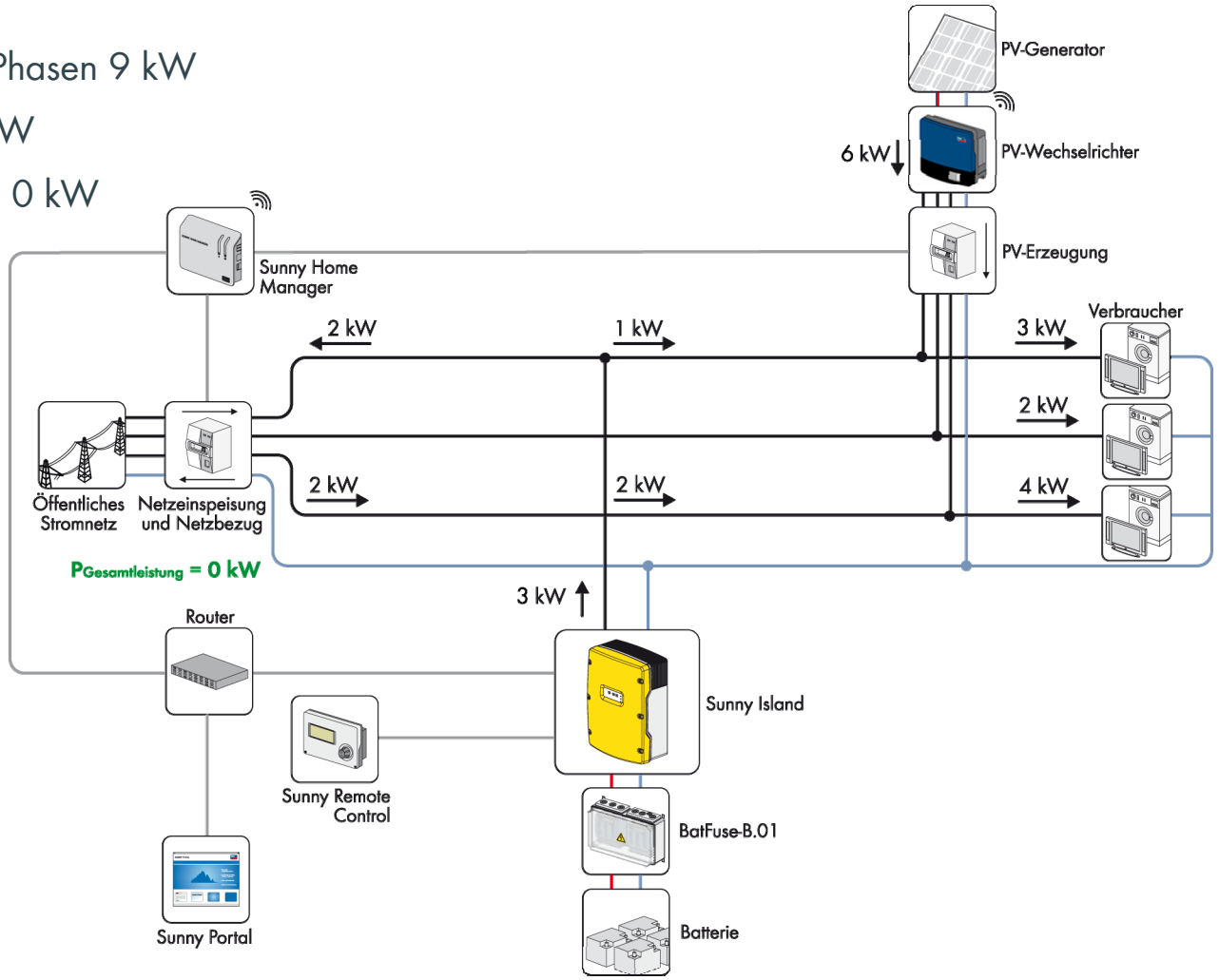
> PV-Erzeugung 4 kW
> Gesamtverbrauch auf allen Phasen 6 kW
> Entladen der Batterie mit 2 kW
> Summe der Netzeinspeisung 0 kW



Sunny Island – Regelung auf den Summenstrom am Netzanschlusspunkt bei einer dreiphasigen PV-Anlage

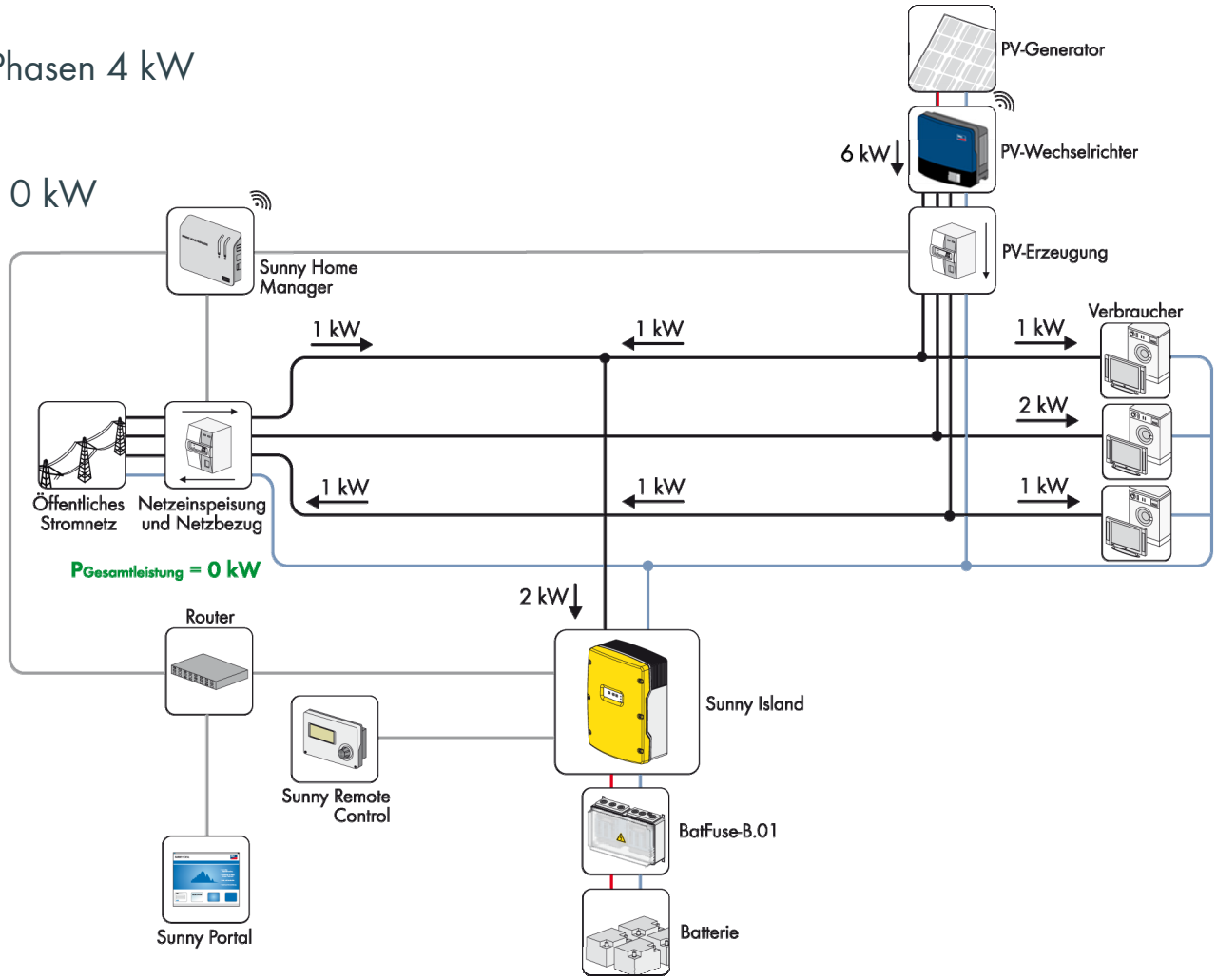
Sunny Island – Regelung auf den Summenstrom am Netzanschlusspunkt bei einer dreiphasigen PV-Anlage

> PV-Erzeugung 6 kW
> Gesamtverbrauch auf allen Phasen 9 kW
> Entladen der Batterie mit 3 kW
> Summe der Netzeinspeisung 0 kW

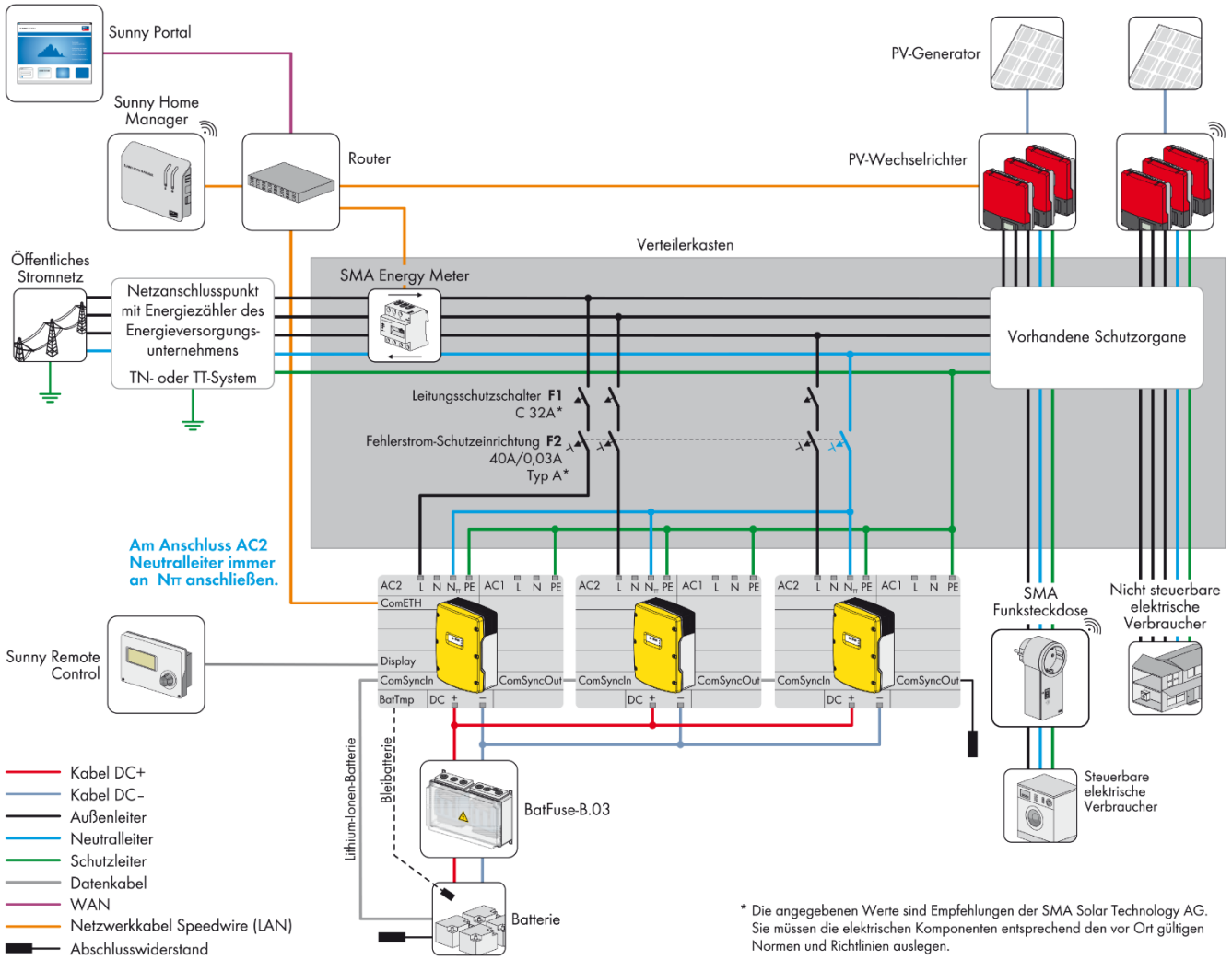


Sunny Island – Regelung auf den Summenstrom am Netzanschlusspunkt bei einer dreiphasigen PV-Anlage

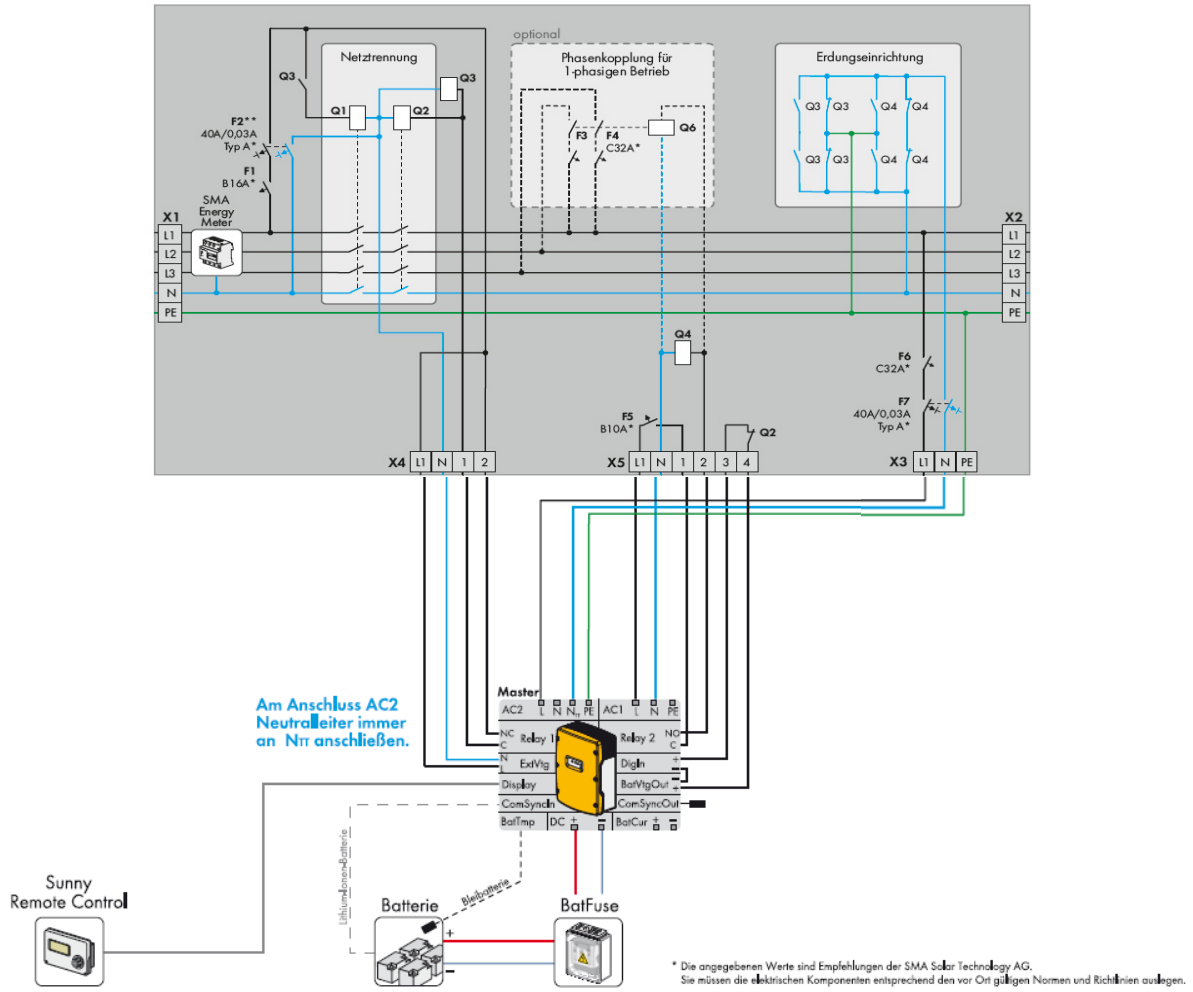
> PV-Erzeugung 6 kW
> Gesamtverbrauch auf allen Phasen 4 kW
> Laden der Batterie mit 2 kW
> Summe der Netzeinspeisung 0 kW



SMA Flexible Storage System
Systeme mit drei Sunny Island

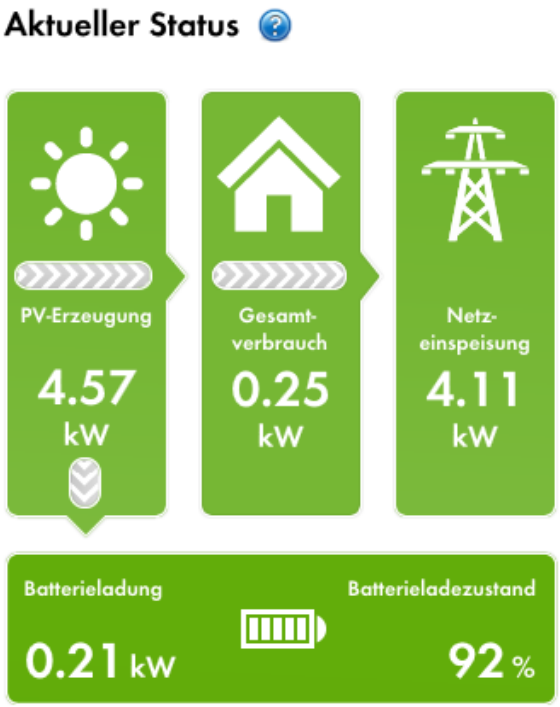


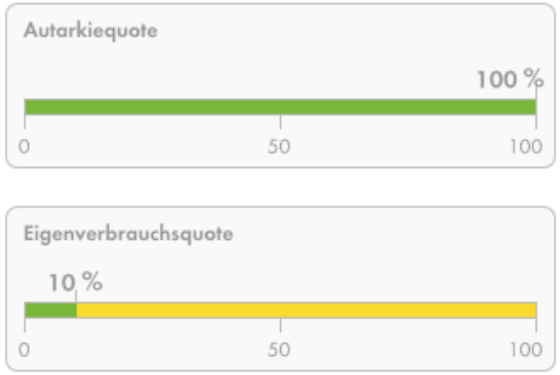
SMA Flexible Storage System
Ersatzstromfunktion



SMA Flexible Storage System
Darstellung in Sunny Portal

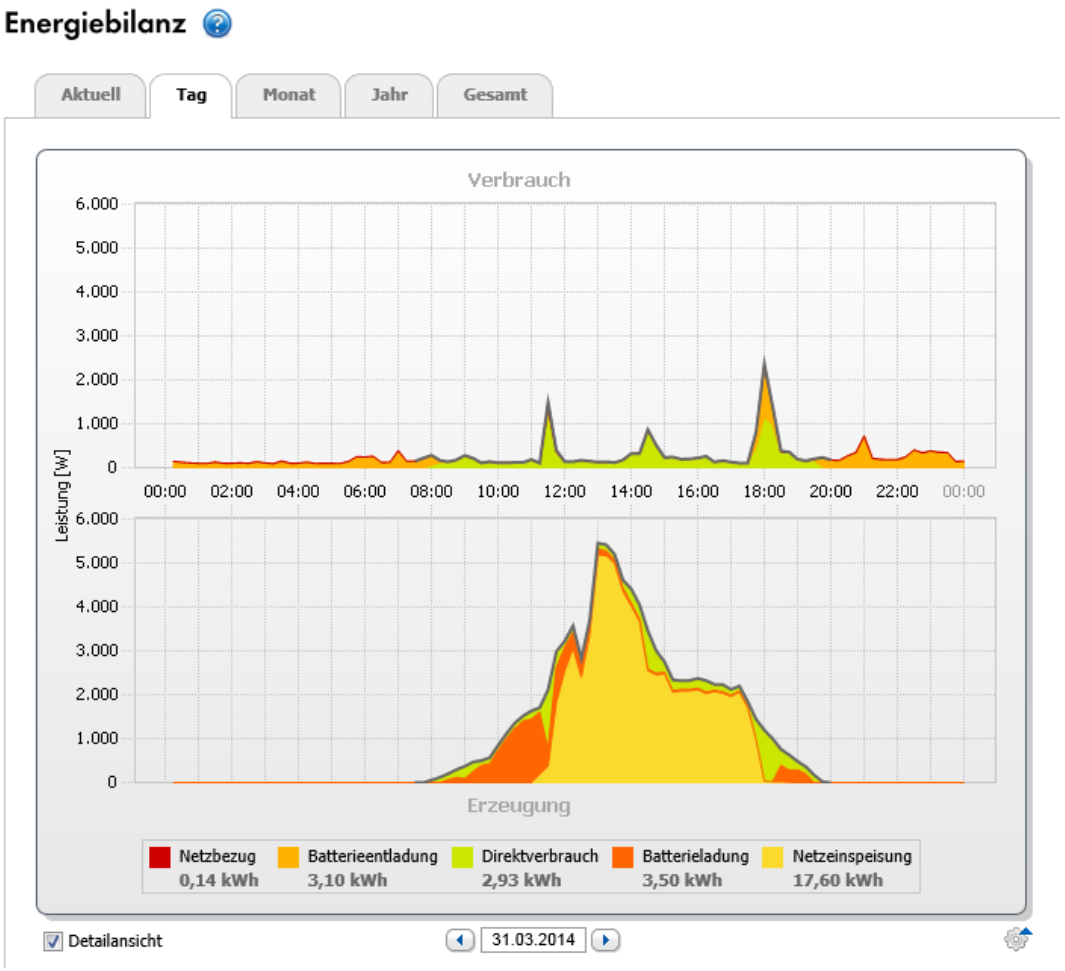
> Berücksichtigung des Speichersystems bei „Aktueller Status“





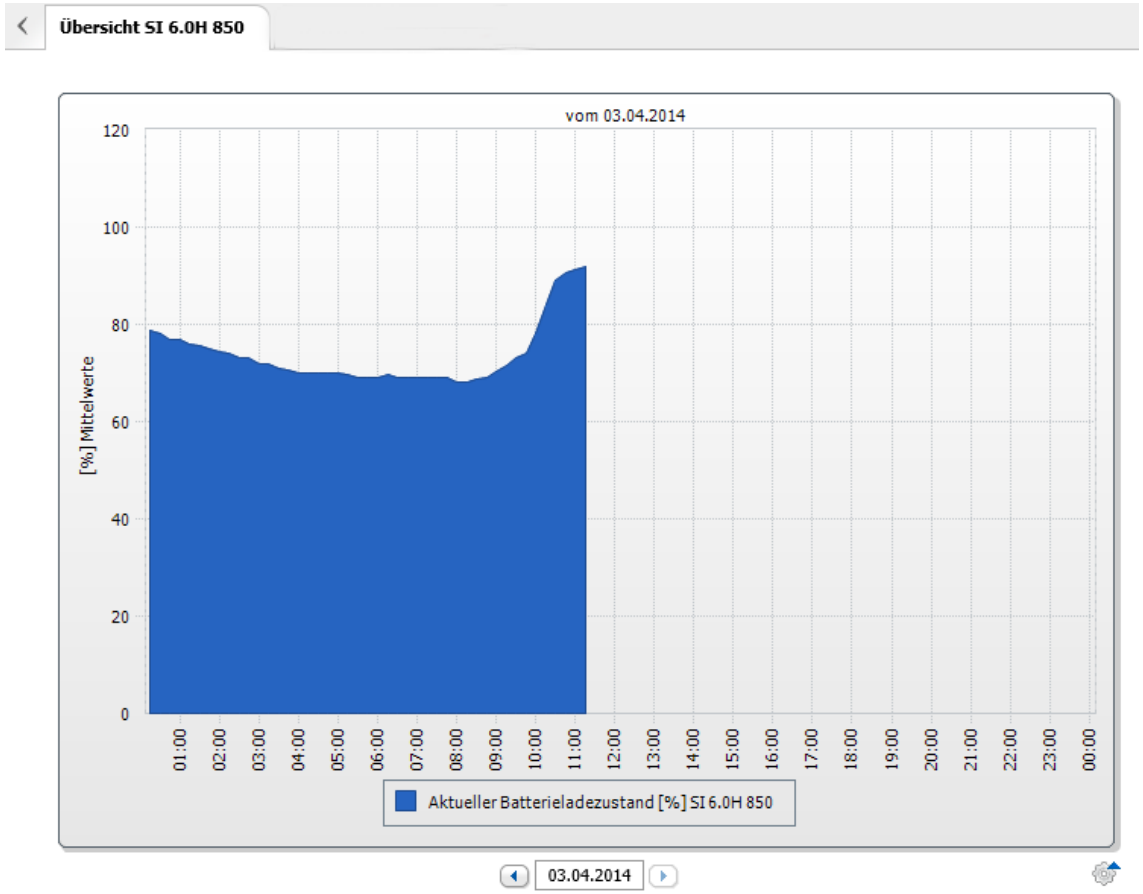
SMA Flexible Storage System
Darstellung in Sunny Portal

> Berücksichtigung des Speichersystems bei „Energiebilanz“



SMA Flexible Storage System
Darstellung in Sunny Portal

> Berücksichtigung des Speichersystems bei Geräteseite für Sunny Island



SMA Smart Home
Akkumulator – Batterie

Quelle: BAE

Quelle: Sony

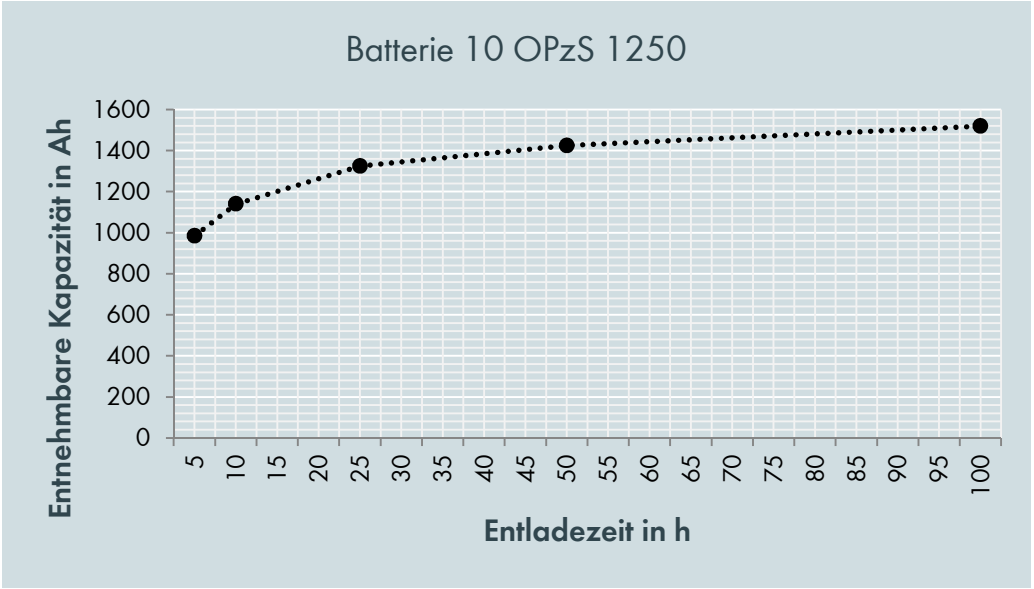
Quelle: Saft

SMA Smart Home
Akkumulator – Batterie – Begriffe Kapazität

> Die Kapazität C_n einer Batterie ist die Elektrizitätsmenge, die unter den jeweiligen Entladebedingungen entnommen werden kann, bis die Batterie vollständig entladen ist

$C_n = I_n * t_n$

C_n : Nennkapazität
I_n : Konstanter Entladestrom
t_n : Entladezeit



> C_n wird von der Geometrie und der Anzahl der parallel geschalteten Zellen bestimmt

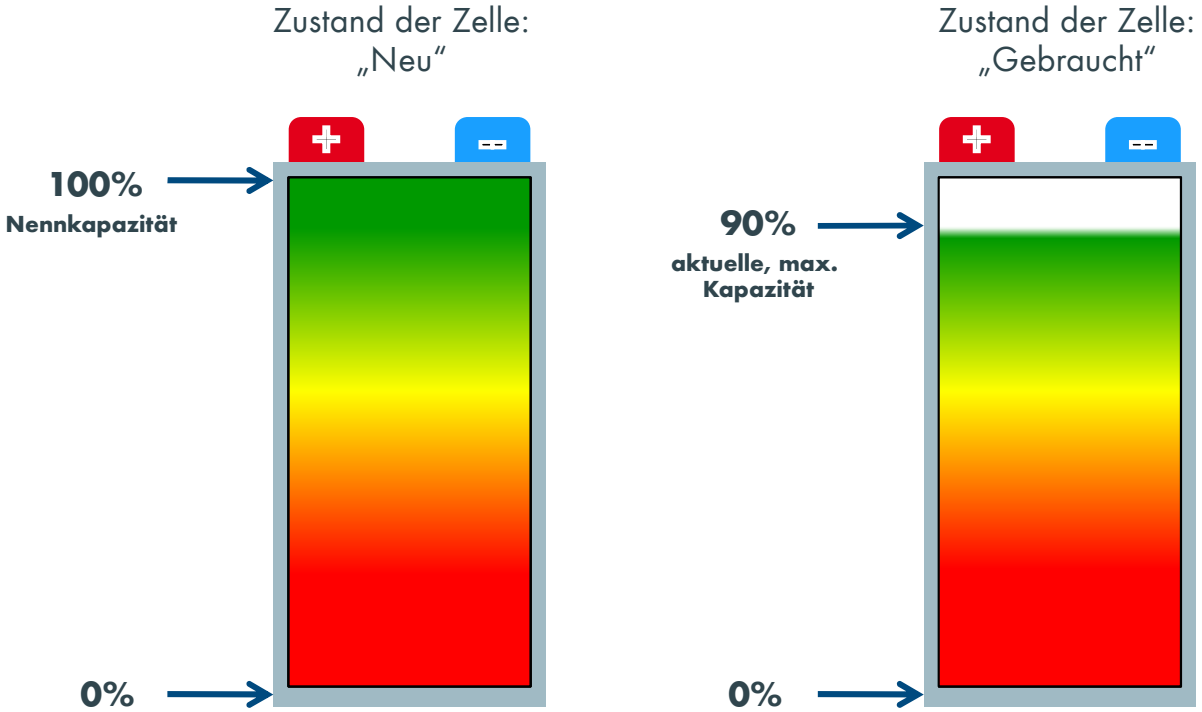
> C_n ist keine konstante Größe, sondern hängt von der Temperatur, von der Entladeschlussspannung und vor allem vom Entladestrom I_n ab

SMA Smart Home
Akkumulator – Batterie – Begriffe

SOC	State of Charge: Der Ladezustand ist der aktuell verfügbare Anteil der Batteriekapazität in Prozent
DOD	Depth of Discharge: Die Entladungstiefe ist eine alternative Methode, um den Ladezustand einer Batterie anzuzeigen. DOD kann in Prozent oder in Ah angegeben werden
SOH	State of Health: Der Gesundheitszustand der Batterie ist ein Maß in Prozent für die aktuell nutzbare Kapazität bezogen auf die Nennkapazität C_n

SMA Smart Home
Akkumulator – Batterie – Begriffe SOH

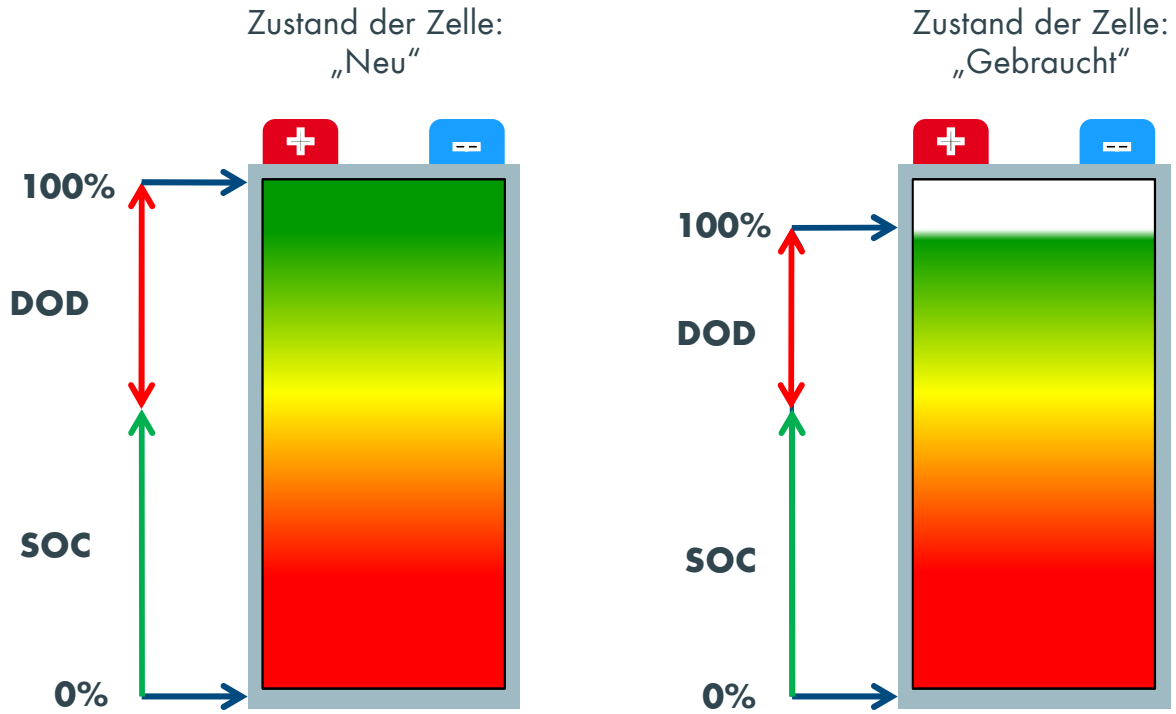
> Die nutzbare Kapazität der Zelle entspricht nur im Neuzustand der vom Batteriehersteller angegebenen Nennkapazität. Mit zunehmendem Alter wird sich die nutzbare Kapazität dauerhaft oder auch zeitweise deutlich verringern



$$SOH = \frac{\text{Aktuelle max. Kapazität (gebraucht)}}{\text{Nennkapazität (neu)}}$$

SMA Smart Home
Akkumulator – Batterie – Begriffe DOD und SOC

> Der Sunny Island berechnet über ein selbstadaptierendes Verfahren den Gesundheitszustand und den Ladezustand



100%(aktuelle max. Batt. Kapazität) = DOD + SOC

SMA Smart Home
Hintergrundwissen – Lebensdauer

Haltbarkeit in Zyklen:

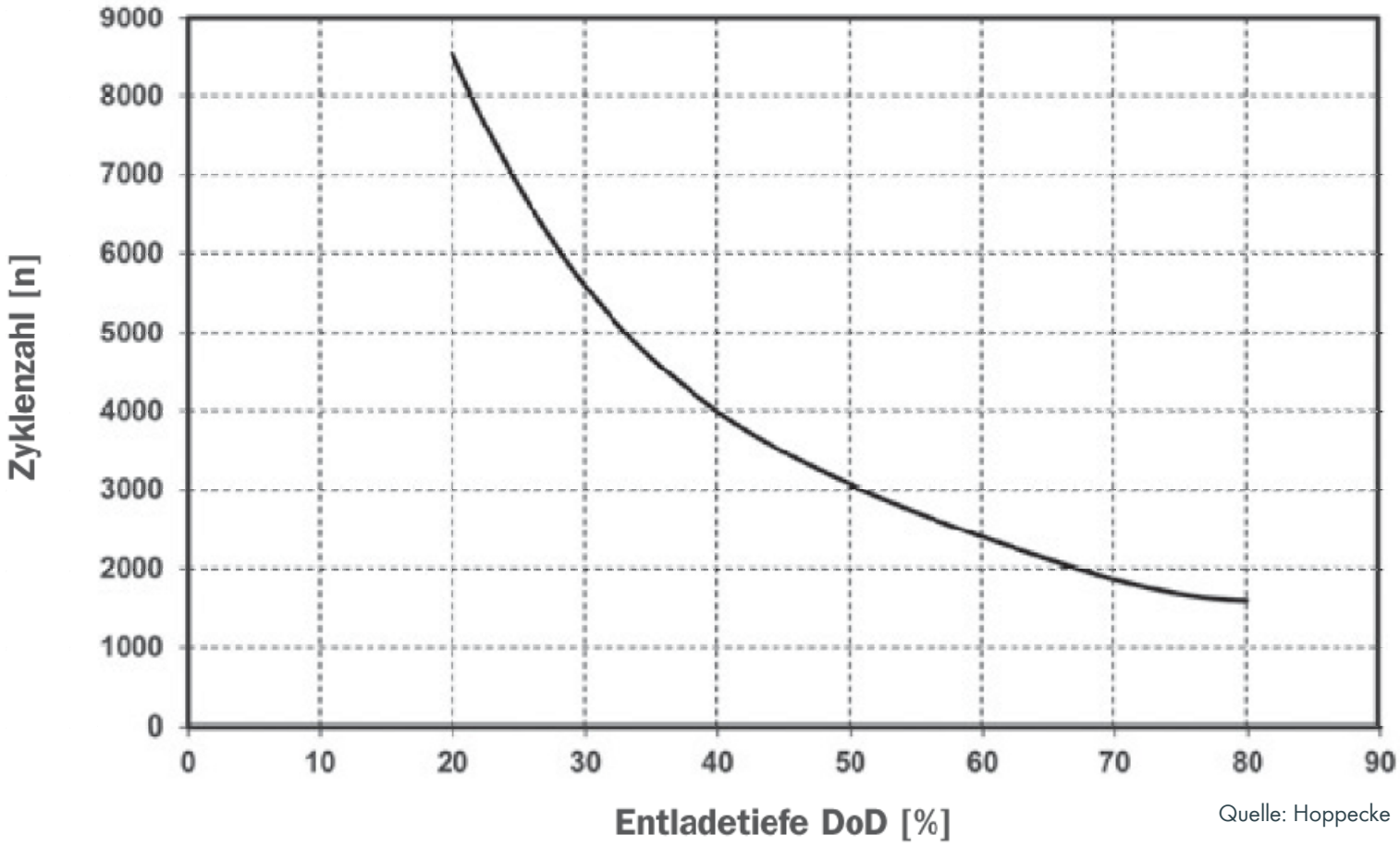
> Ein Zyklus einer Bleibatterie ist eine nach DIN EN 60896-11 bzw. -21 festgelegte Entladung, gefolgt von einer entsprechenden Ladung bei 20°C Umgebungstemperatur.

> Die Haltbarkeit in Zyklen gibt bei Bleibatterien die Anzahl dieser Zyklen an, bis die aktuelle Kapazität auf 80% der Nennkapazität C_{10} (SoH = 80%) gesunken ist, bzw. wird in Diagrammen für unterschiedliche Entladetiefen dargestellt.

> Bei der Angabe der Haltbarkeit in Zyklen bei Lithium-Ionen Batterien benutzen die Hersteller unterschiedliche SoH Werte, meistens als EoL (End of Lifetime) bezeichnet (typische Werte zwischen 70% und 80%) sowie unterschiedliche Entladetiefen.

Quelle: LG Chem

SMA Smart Home
Akkumulator – Batterie – Begriffe Haltbarkeit in Zyklen



Quelle: Hoppecke

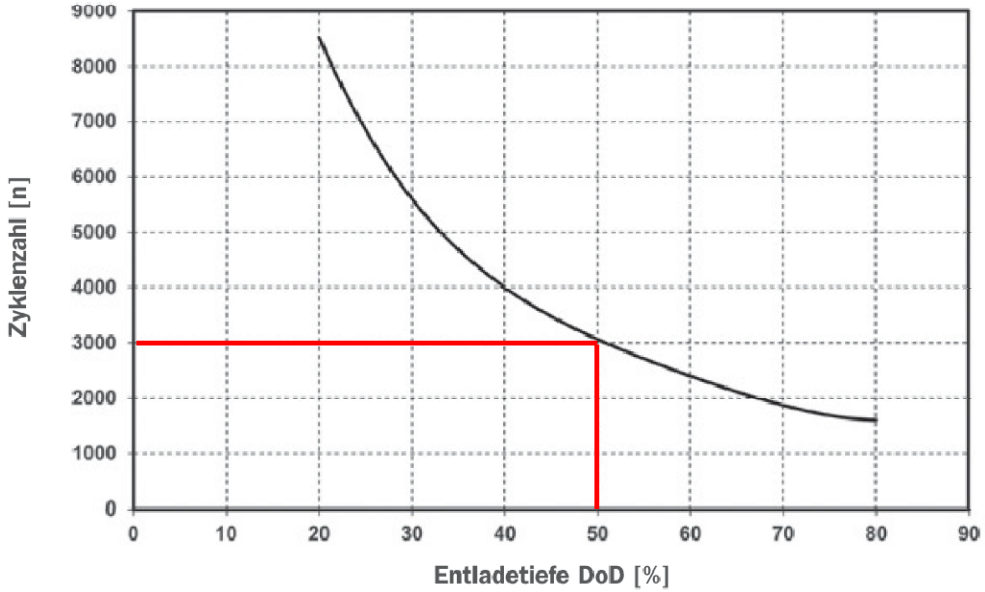
SMA Smart Home
Akkumulator – Batterie – Begriffe Energiedurchsatz

Bestimmung der Energiedurchsätze zur Batterieauslegung einer Batterie aus den Angaben zur Haltbarkeit in Abhängigkeit der gewählten Entladetiefe:

Energiedurchsätze = Zyklenzahl x gewählter Entladetiefe

Beispiel:

Energiedurchsätze = 3000 x 0,5 = 1500



SMA Smart Home
Hintergrundwissen – Lebensdauer

> Die Lebensdauer der Bleibatterien hängt u.a. sowohl von der Zyklisierung, als auch von der Temperatur ab

> Nach Angaben der Batteriehersteller hat bei Temperaturen zwischen 10° und 30° C die Zyklisierung einen größeren Einfluss auf die Lebensdauer als die Temperatur

> Eine Bleibatterie sollte möglichst nach jeder Entladung wieder aufgeladen werden

> Da entladene Bleibatterien viel schneller altern als geladene, müssen sie, auch wenn sie nicht benutzt werden, regelmäßig geladen werden

> Bleibatterien können irreversiblen Schaden nehmen, wenn sie im tiefentladenen Zustand (SOC < 20 %) längere Zeit verbleiben.

> Auch Bleibatterien, die dauernd benutzt / zyklisiert werden, sollten etwa alle 14 Tage einmal „richtig vollgeladen“ werden

Quelle: Hoppecke

SMA Smart Home
Bauformen Bleibatterien

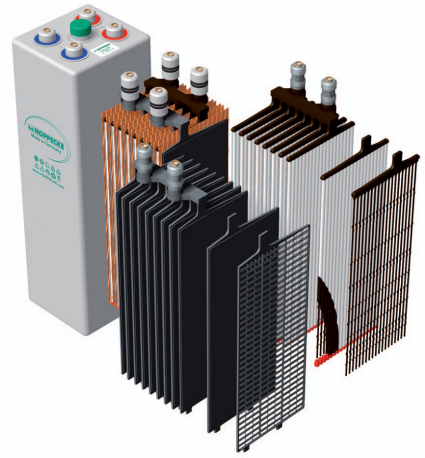
	VRLA / OPzV	Valve Regulated Lead Acid: Verschlossene Bleibatterien mit in Gel oder Glasvlies festgelegtem Elektrolyt in allen gängigen auf dem Markt befindlichen Ausführungen (zum Beispiel OPzV)
	FLA / OPzS	Flooded Lead Acid: Geschlossene Bleibatterien mit flüssigem Elektrolyt in allen auf dem Markt befindlichen Ausführungen (zum Beispiel OPzS)

SMA Smart Home
Bauformen Bleibatterien

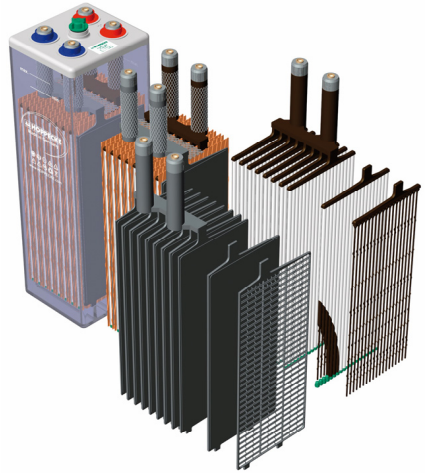
> Bei Solarbatterien bestehen die positiven Platten aus Antimonarmen bzw. Antimonfreien Bleilegierungen (z.B. PbSbSe bei FLA und PbCaSn bei VRLA Batterien) in Röhrenform (Panzerplatten). Die Röhren sind von einem elektrolytdurchlässigen Gewebe umgeben, das die aktive Masse stabilisiert (geringe Gasung, mechanische Stabilität und hohe Zyklenfestigkeit)

> Die negativen Platten sind als Gitterplatten aufgebaut

> Die einzelnen Platten eines Pols sind durch Separatoren getrennt



Ortsfeste Panzerplatten Verschlossen (**OPzV**)
Quelle: Hoppecke



Ortsfeste Panzerplatten Spezial (**OPzS**)
Quelle: Hoppecke

SMA Smart Home
Sicherheitsanforderungen an Bleibatterien nach DIN EN 50272-2

SMA Smart Home
Sicherheitsanforderungen an Bleibatterien nach DIN EN 50272-2

- Batterien sind geschützt in Räumen unterzubringen
  - Besondere Räume für Batterien innerhalb von Gebäuden
  - Besondere, abgetrennte Betriebsbereiche in elektrischen Betriebsstätten
  - Schränke oder Behälter innerhalb oder außerhalb von Gebäuden
  - Batteriefächer in Geräten (Kombi-Schränke)

SMA Smart Home
Sicherheitsanforderungen an Bleibatterien nach DIN EN 50272-2

- Batterieräume
  - Der Fußboden muss auf das Gewicht der Batterie plus einer Erweiterungsreserve ausgelegt sein
  - Die Normen für das Errichten von elektrischen Anlagen in Gebäuden müssen eingehalten werden
  - Bei geschlossenen Batterien (FLA) muss der Fußboden undurchdringlich und resistent gegen den Elektrolyten, bzw. die Batterie in Wannen aufgestellt sein
  - Ein ausreichender Fluchtweg (min. 600 mm) muss gegeben sein
  - Wenn der Zugang nur befugten Personen gestattet ist, muss eine verschließbare Anti-Panik-Tür verwendet werden

Warnschilder für Batterieräume mit Spannung kleiner gleich 60 V DC

SMA Smart Home
Sicherheitsanforderungen an Bleibatterien nach DIN EN 50272-2

- Batterieräume
  - Eine ausreichende Lüftung muss gegeben sein
  - Der Ableitwiderstand des Fußbodens zu einem geerdeten Punkt muss größer gleich 50 kΩ und kleiner gleich 10 MΩ sein
- Schränke oder Behälter für Batterien
  - Der Fußboden muss auf das Gewicht der Batterie ausgelegt sein
  - Das Schrankinnere muss widerstandsfähig gegen den Elektrolyten sein
  - Der Schrank muss den Zugang zu gefährlichen Teilen verhindern
  - Eine ausreichende Lüftung muss gegeben sein

Quelle: BAE

SMA Smart Home
Sicherheitsanforderungen an Bleibatterien nach DIN EN 50272-2

- Batterieraumbelüftung
  - Die Öffnungen für Zu- und Abluft sollen sich an gegenüberliegenden Wänden befinden oder einen Abstand von mindestens 2 Metern haben, wenn sie sich an der gleichen Wand befinden
  - Die Lüftung muss nach außen ins Freie erfolgen
  - Die Fläche A, der Zuluft- und Abluftöffnung, die zur natürlichen Belüftung mindestens jeweils notwendig sind, ergibt sich zu: **$A = Q \times 28\ [cm^2]$**
  - Der Volumenstrom Q errechnet sich als: **$Q = 0{,}05 \times n \times I_{gas} \times C_N \times 10^{-3}$**
  - Mit n = Anzahl der Zellen (bei Islandsystemen 24)
  - I_{gas} = Gasungsstrom, wenn nicht anders angegeben, kann mit den folgenden Werten gerechnet werden: Bei verschlossenen Batterien (OPzV): $I_{gas(boost)}$ = 8mA/Ah, bei geschlossenen Batterien (OPzS): $I_{gas(boost)}$ = 20mA/Ah
  - C_N = die Kapazität C_{10}

SMA Smart Home
Sicherheitsanforderungen an Bleibatterien nach DIN EN 50272-2

- Beispiel: Verschlossene Solarbatterie OPzV
  - n = 24
  - $C_N = C_{10}$ = 224 Ah, entspricht 10,752 kWh
  - $I_{gas(boost)}$ = 8 mA/Ah
  - Eingesetzt in:
  - **$Q = 0{,}05 \times n \times I_{gas} \times C_N \times 10^{-3}$**
  - Ergibt: $Q = 0{,}05 \times 24 \times 8\ mA/Ah \times 224\ Ah \times 10^{-3}$
  - $Q = 2{,}15\ m^3/h$
  - Und **$A = Q \times 28\ [cm^2]$**
  - Ergibt: $A = 60{,}2\ cm^2$
- Die Fläche der Zuluft- und Abluftöffnung muss also mindestens jeweils 60,2 cm^2 groß sein

SMA Smart Home
Sicherheitsanforderungen an Bleibatterien nach DIN EN 50272-2

- Sicherheitsabstände
  - Im Nahbereich der Batterie kann eine ausreichende Verdünnung explosiver Gase nicht immer sichergestellt werden
  - Es ist ein Sicherheitsabstand d zu funkenbildenden oder glühenden (max. 300° C) Betriebsmitteln einzuhalten, der wie folgt berechnet wird:

    $$28{,}8 \times (\sqrt[3]{n}) \times \sqrt[3]{I_{gas}} \times \sqrt[3]{C_N}\ [mm]$$

  - „Je nach Gasungsquelle muss die Anzahl der zugehörigen Zellen je Blockbatterie (n) oder der Entgasungsöffnungen (1/n) berücksichtigt werden, z.B. durch einen Faktor $(\sqrt[3]{n})$ bzw. $(\sqrt[3]{1/n})$ “ (*)
  - Beispiel: 48 V verschlossene Batterie OPzV
  - $C_N = C_{10} = 224$ Ah, $I_{gas(boost)} = 8$ mA/Ah
  - d = 28,8 x 2 x 6,07 = 342,35
  - Der Sicherheitsabstand (Fadenmass) für diese Batterie beträgt mindestens 342,35 mm, bei Berücksichtigung des Faktors $(\sqrt[3]{n})$ 987,51 mm

(*) DIN EN 50272-2:2001, Anhang B, S. 32

SMA Smart Home
Sicherheitsanforderungen an Bleibatterien nach DIN EN 50272-2

- Schutz gegen direktes Berühren:
  - Batterien mit einer Nennspannung kleiner gleich 60 V DC erfordern keinen Schutz gegen direktes Berühren, sofern die gesamte Anlage den Bedingungen für Schutzkleinspannung SELV (Safety Extra Low Voltage) und Funktionskleinspannung PELV (Protective Extra Low Voltage) entspricht
- Schutz bei indirektem Berühren:
  - Batteriegestelle oder Batterieschränke aus Metall müssen entweder an den Schutzleiter angeschlossen oder gegen die Batterie und den Aufstellungsort isoliert sein
  - Bei Funktionskleinspannung ohne sichere Trennung muss
    - der Schutz durch Anschluss der berührbaren, leitfähigen Teile der Betriebsmittel an den Schutzleiter des Primärstromkreises (bei Schutzmaßnahmen nach HD 384.4.41 (deutsche Fassung DIN VDE 0100-410) Abschnitt 413.1) oder
    - durch Anschluss der berührbaren, leitfähigen Teile der Betriebsmittel an den nicht geerdeten Potentialausgleichsleiters des Primärstromkreises, wenn Schutztrennung nach HD 384.4.41 Abschnitt 413.1 hergestellt werden

SMA Smart Home
Sicherheitsanforderungen an Bleibatterien nach DIN EN 50272-2

- Schalten und Trennen
  - Die Batterie muss von allen Zugangs- und Abgangskreisen und vom Erdpotential trennbar sein. Mögliche Einrichtungen dazu:
  - Trenner, Trennschalter
  - Steckvorrichtungen (Stecker/Steckdose)
  - Trennlaschen
  - Spezialklemmen
  - Herausnehmbare Sicherungen, z.B. SMA Batfuse-B.01

SMA Smart Home
Sicherheitsanforderungen an Bleibatterien nach DIN EN 50272-2

- Notwendige Dokumentationen bei Auslieferung der Batterie (Aufbewahrung nahe der Batterie und jederzeitige Zugänglichkeit)
  - Name des Herstellers oder Lieferanten
  - Typbezeichnung des Herstellers oder Lieferanten
  - Nennspannung der Batterie
  - Nennkapazität oder Bemessungskapazität der Batterie mit Angabe der Entladezeit
  - Name des Errichters
  - Datum der Inbetriebnahme
  - Hinweise auf Sicherheitsempfehlungen, Bedienung und Wartung
  - Informationen zur Entsorgung und Wiederaufarbeitung

SMA Smart Home
Installation und Wartung bei Bleibatterien

> Da Batterien spannungsführend sind, muss bei der Installation und der Wartung isoliertes Werkzeug verwendet werden

> Schutzkleidung wie Schutzbrille oder Schutzschild für Augen oder Gesicht und Schutzhandschuhe und Schürzen zum Schutz der Haut sind vorgeschrieben. Auch bei verschlossenen Batterien müssen mindestens Schutzbrille und Handschuhe getragen werden

> Um Funkenbildung zu vermeiden dürfen keine Kunstfasertücher verwendet werden

SMA Smart Home
Installation und Wartung bei Bleibatterien

- Durchzuführende Arbeiten in Übereinstimmung mit Herstellerangaben
  - Sichtkontrolle des Batterieraumes
  - Sichtkontrolle aller Schraub- und Leitungsverbindungen
  - Prüfung aller Schraubverbindungen mit Drehmomentschlüssel
  - Sichtkontrolle der Batteriegestelle bzw. Batterieschränke
  - Kontrolle des Be- und Entlüftungssystems
  - Kontrolle aller Komponenten, die mit der Batterie in Verbindung stehen
  - Messung der Spannungen der Zellen oder der Blockbatterien
  - Messung der Batterietemperatur
  - Kontrolle der Stopfen oder Ventile
- Dokumentieren Sie die Wartungsarbeiten und Messergebnisse, diese sind ggf. wichtig für die eventuelle Inanspruchnahme eines Garantieanspruchs z.B. Zeitwertgarantie

SMA Smart Home
Batterietechnologie Blei-Gel Batterie

- **Vorteile**
  - Langjährige Erfahrung mit Bleibatterien und BMS
  - Geringer Anschaffungspreis im Vergleich mit Li-Ion
  - Bei typischer Auslegung (DoD 50%), hohe Reserve für Ersatzstrom
  - Hochstromfähig beim Entladen (besonders Ersatzstromversorgung, Geräteanlauf, etc.)
  - Recyclingquote für gesamte Batterie 98% mit funktionierendem Verwertungskreislauf
- **Nachteile**
  - Belüftungskonzept und begrenzte Raumauswahl
  - Hohes Gewicht, geringe Energiedichte
  - Verhältnis zwischen nutzbarer und nominaler Kapazität nicht optimal
  - Gesamtwirkungsgrad des Flexible Storage Systems ca. 75%*
  - Ladephasen mit geringem Ladestrom über 95% SoC
  - Regelmäßige Wartungen nötig

(*) Anzeigewerte im Sunny Portal können niedriger sein wegen Wartungsladungen, Eigenverbrauch BMS, etc.

SMA Smart Home
Batterietechnologie Lithium-Ionen Batterie

- **Vorteile**
  - Nahezu freie Auswahl des Installationsraumes
  - Geringes Gewicht, hohe Energiedichte
  - Gutes Verhältnis zwischen nutzbarer und nominaler Kapazität (tiefere Entladung möglich)
  - Gesamtwirkungsgrad des Flexible Storage Systems ca. 84%*
  - Hochstromfähig bis zu Vollladung
- **Nachteile**
  - Hoher Anschaffungspreis im Vergleich mit Blei-Gel
  - Beschränkte Kapazität für Ersatzstromversorgung bei typischer Batterieauslegung (DoD 80-100%)
  - Entladeströme durch BMS beschränkt (Ersatzstromversorgung)

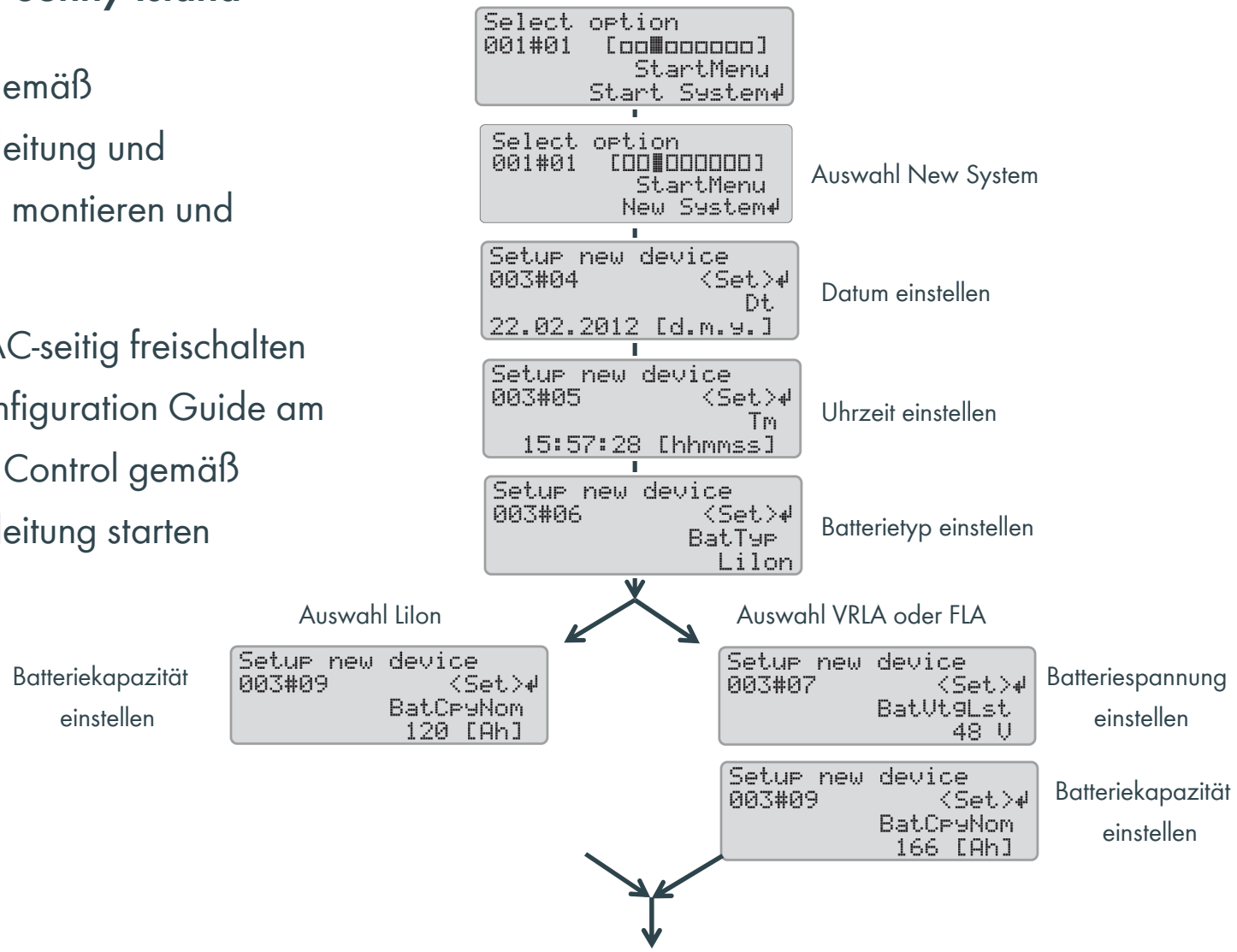
(*) Anzeigewerte im Sunny Portal können niedriger sein wegen Wartungsladungen, Eigenverbrauch BMS, etc.

SMA Smart Home
Inbetriebnahme Sunny Island

SMA Smart Home
Inbetriebnahme Sunny Island

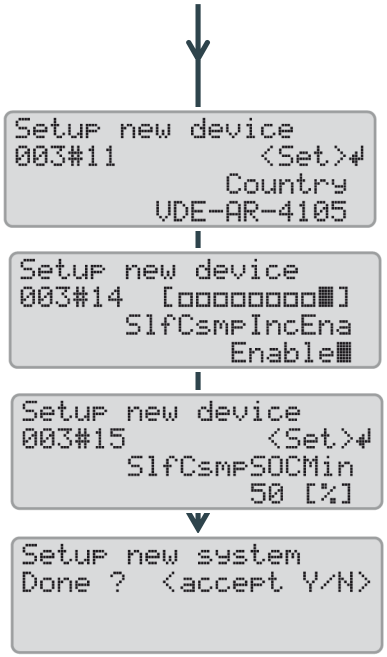
> Sunny Island gemäß Installationsanleitung und Schnelleinstieg montieren und anschließen

> Sunny Island AC-seitig freischalten und Quick Configuration Guide am Sunny Remote Control gemäß Installationsanleitung starten



SMA Smart Home
Inbetriebnahme Sunny Island

> Nach Beendigung der Grundkonfiguration Sunny Island AC-seitig zuschalten



Länderdatensatz einstellen

Eigenverbrauchsoptimierung anschalten

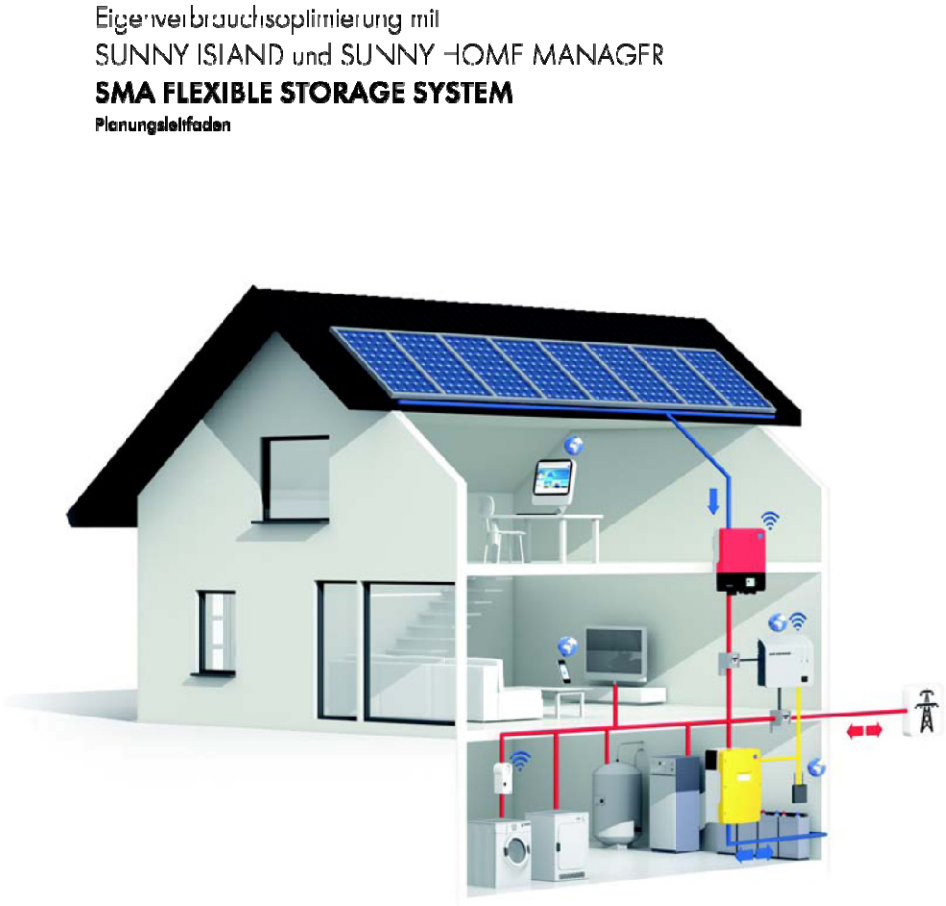
Unteren SoC Grenzwert einstellen

Grundkonfiguration mit Y bestätigen

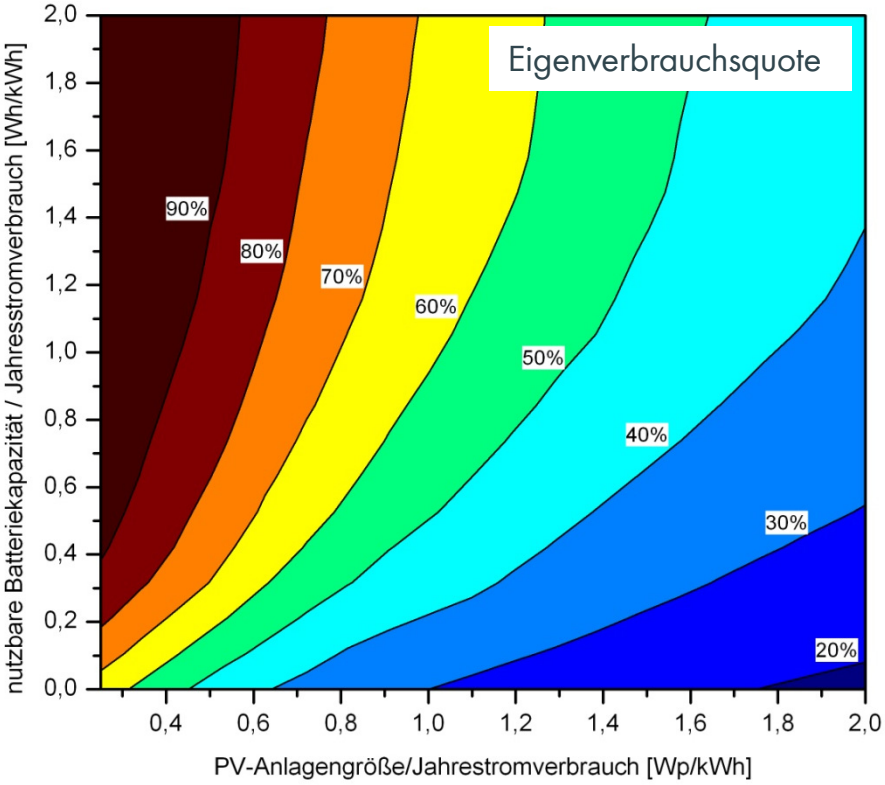
SMA Smart Home
Inbetriebnahme Sunny Island

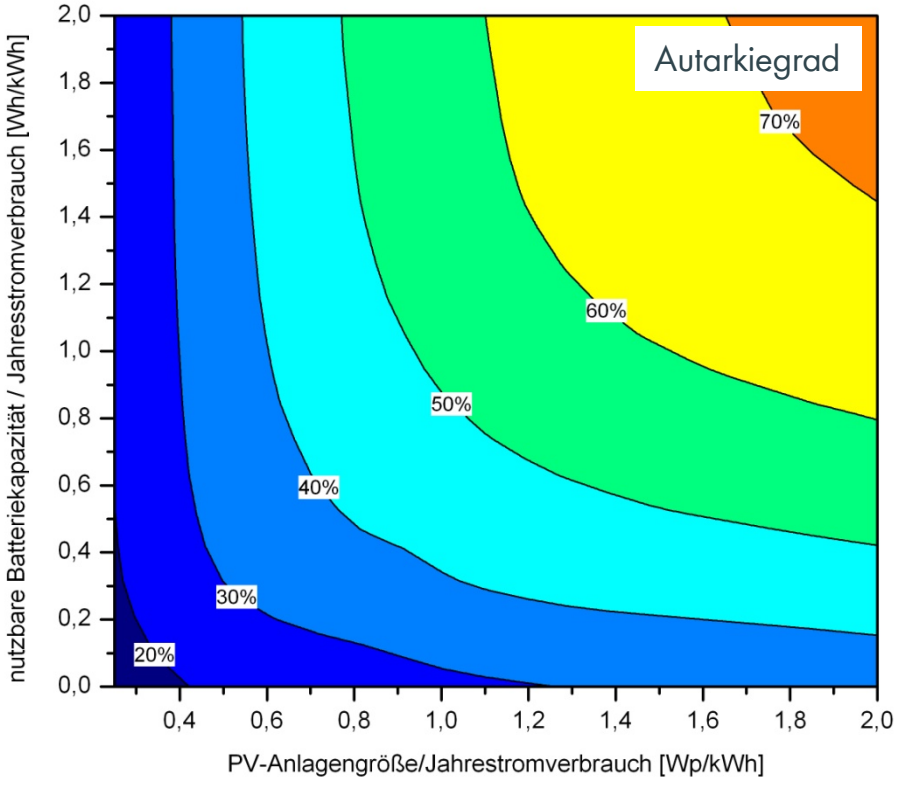
- Wichtige Punkte bei der Inbetriebnahme
  - Auswahl des richtigen Batterietyps Blei-Säure/ Blei-Gel (FLA/VRLA) oder LiIon
  - Bei Lithium Ionen Batterien Datenkabel anschließen und Terminierung des Sync-Busses im Sunny Island und ggf. an der Batterie sicherstellen (Abschlusswiderstände installieren)
  - Korrekte Kapazitätsangabe der Batterie als C_{10} Wert (bei Reihenschaltung addieren sich die Spannungen der Zellen/Blöcke, die Amperestundenwerte ändern sich nicht, bei Parallelschaltung addieren sich die Amperestundenwerte, die Spannung bleibt gleich)

Abschätzung von Eigenverbrauchsquote und Autarkiegrad mit Hilfe von Diagrammen



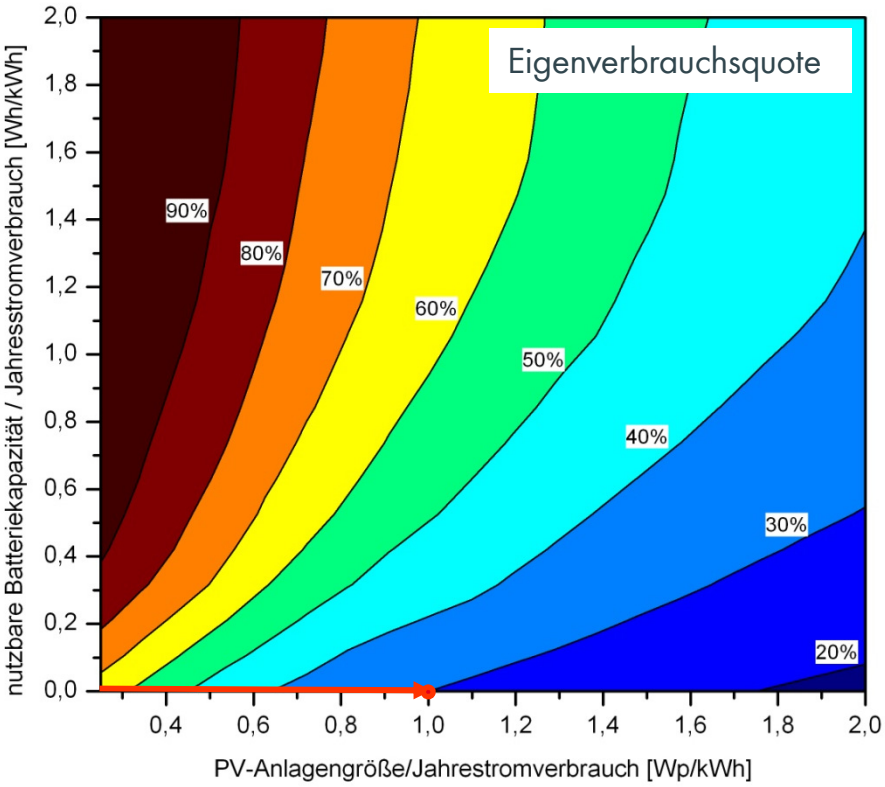
Wie lassen sich die Eigenverbrauchquote und der Autarkiegrad abschätzen?

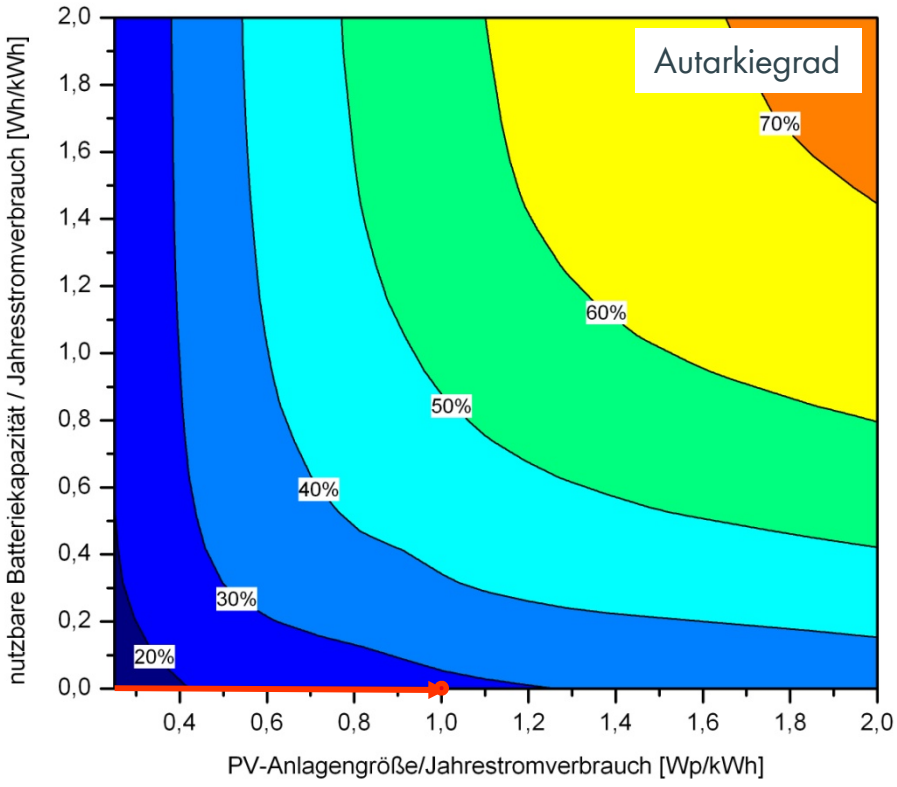




Eingangsgrößen: Stromverbrauch , PV-Leistung und nutzbare Batteriegröße
Abschätzung der Eigenverbrauchsquote und des Autarkiegrades

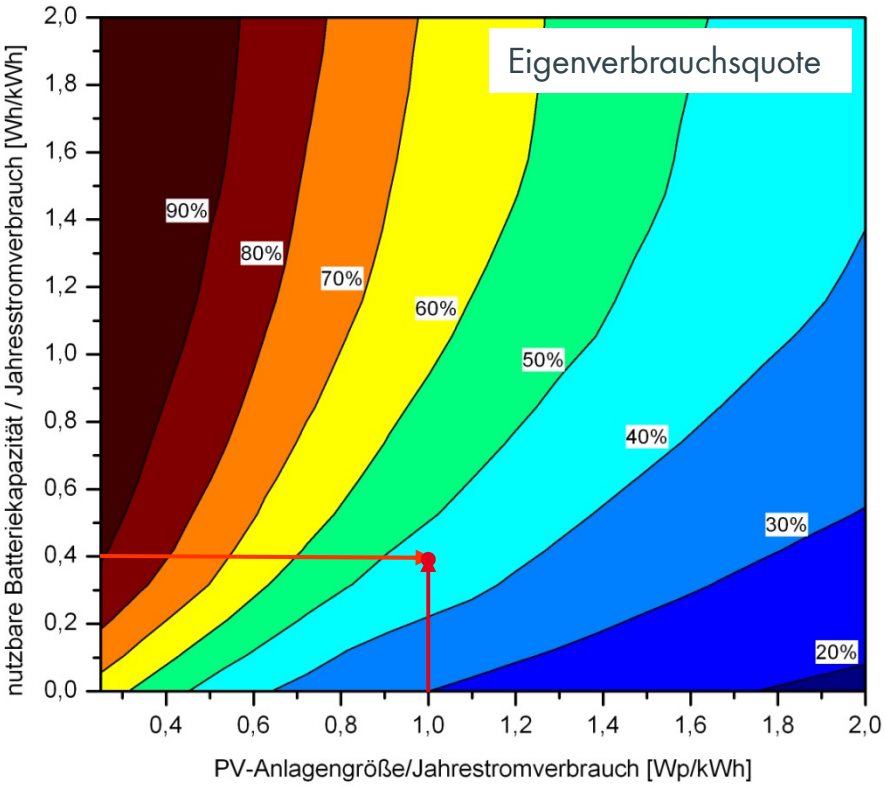
Wie lassen sich die Eigenverbrauchquote und der Autarkiegrad abschätzen?

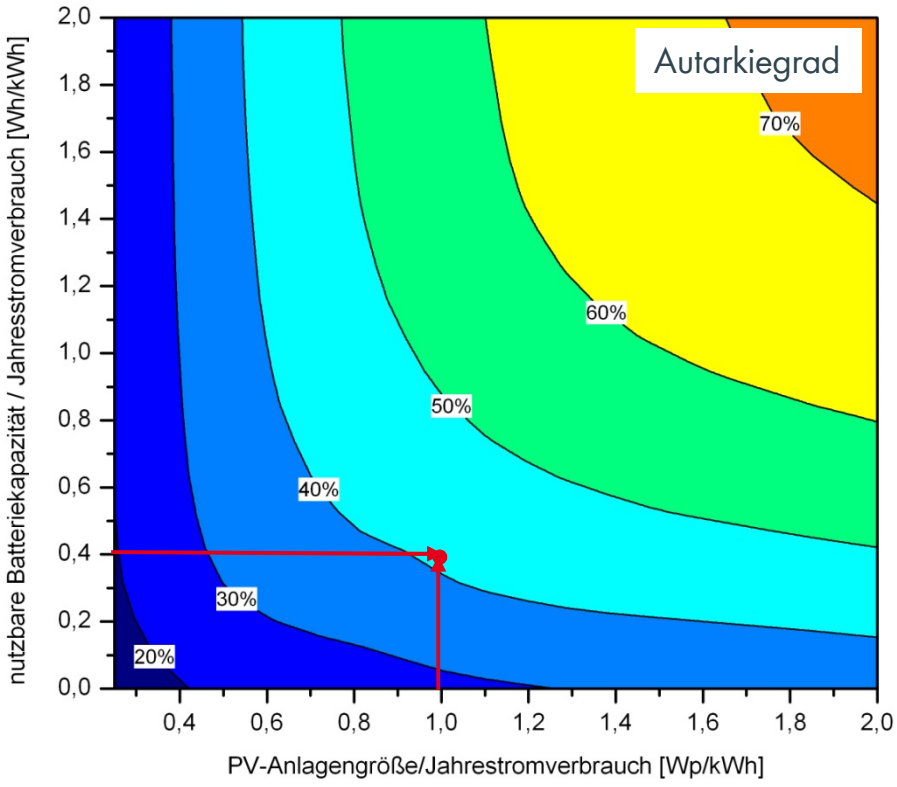




Stromverbrauch = **5000 kWh/a**, PV-Leistung = **5000 Wp**, nutzbare Batteriegröße = **0 Wh**
Eigenverbrauchsquote = **ca. 30 %**
Autarkiegrad = **ca. 28%**

Wie lassen sich die Eigenverbrauchquote und der Autarkiegrad abschätzen?



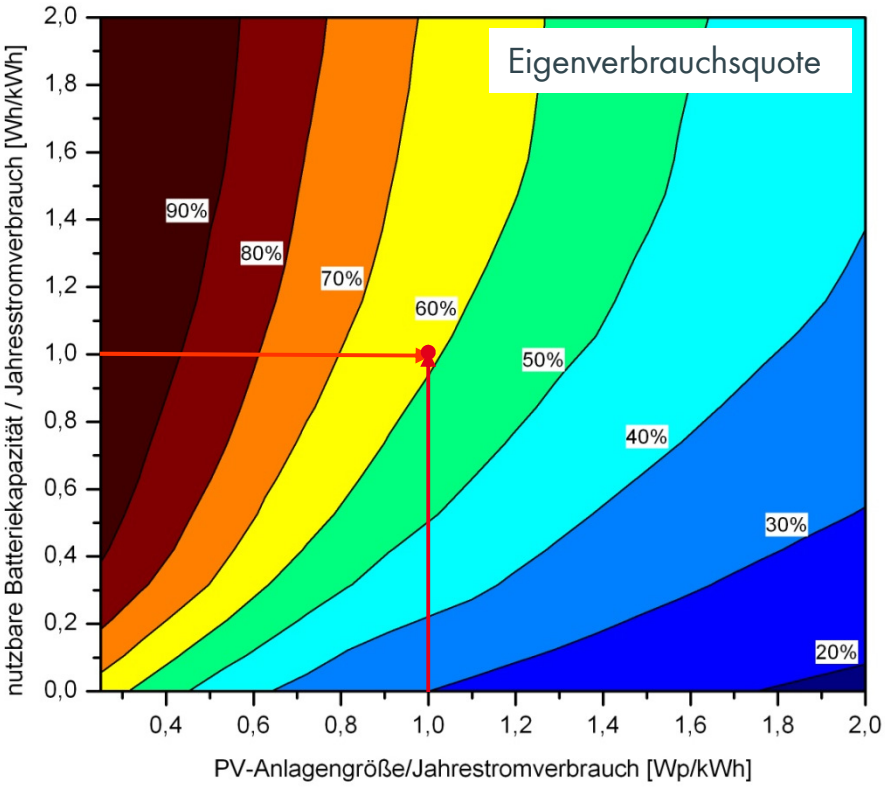


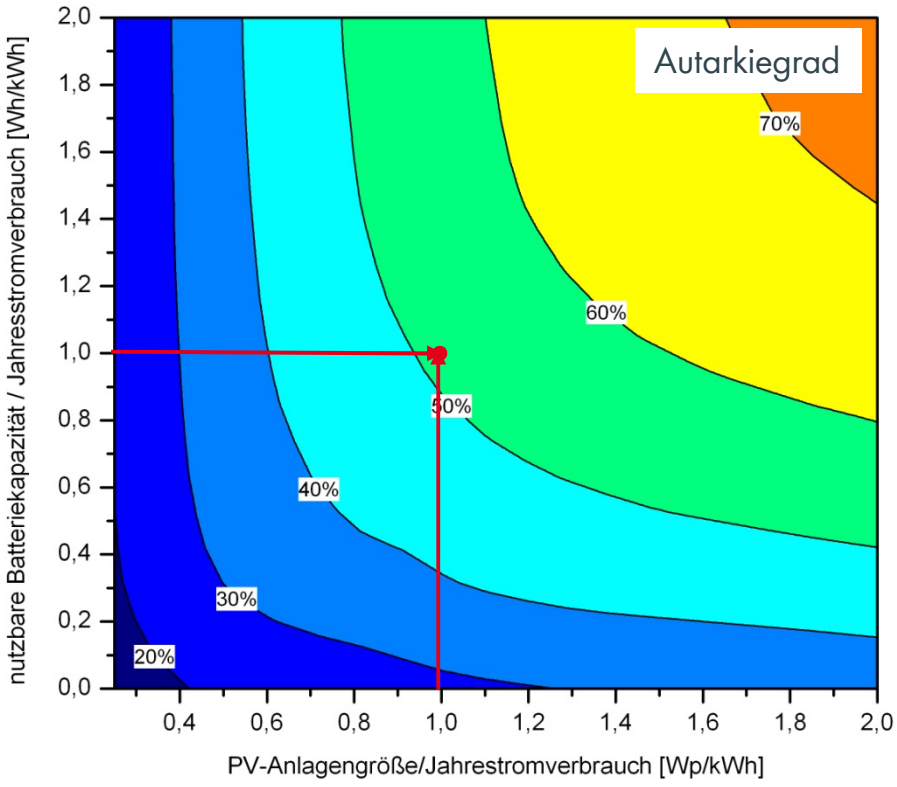
Stromverbrauch = **5000 kWh/a**, PV-Leistung = **5000 Wp**, nutzbare Batteriegröße = **2000 Wh**

Eigenverbrauchsquote = **ca. 47 % (+ 57%)**

Autarkiegrad = **ca. 42% (+ 50%)**

Wie lassen sich die Eigenverbrauchquote und der Autarkiegrad abschätzen?



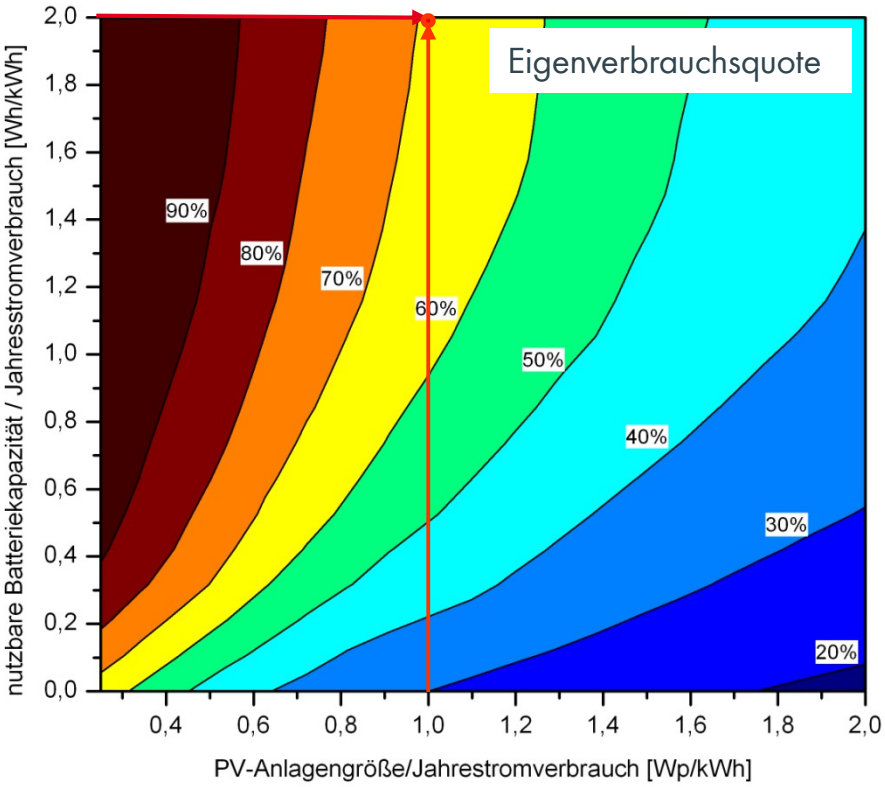


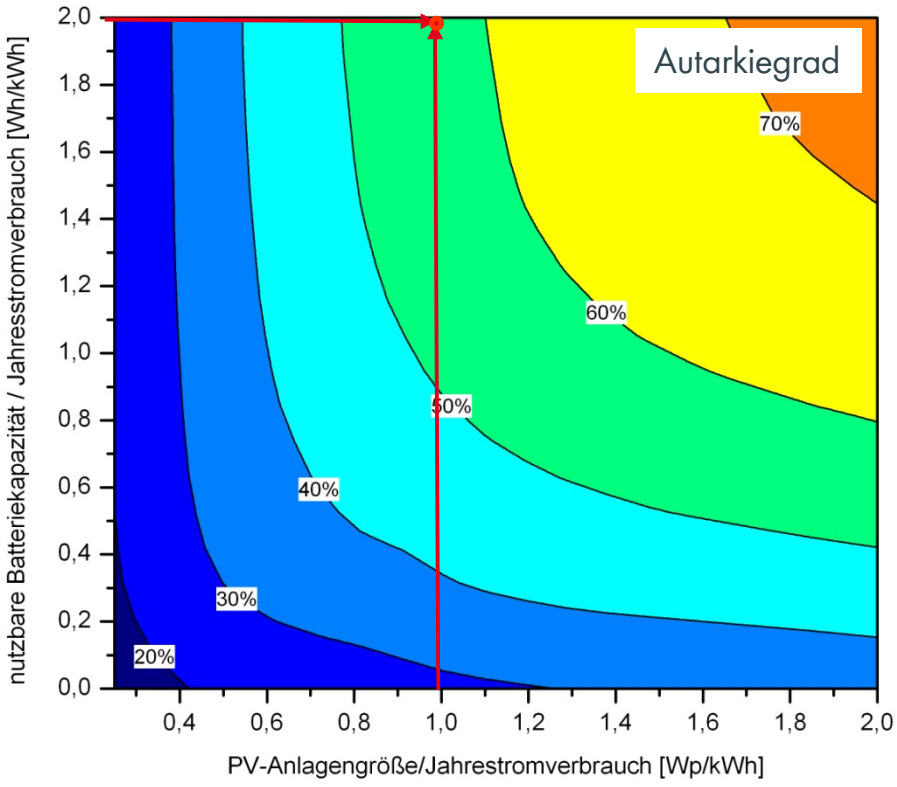
Stromverbrauch = **5000 kWh/a**, PV-Leistung = **5000 Wp**, nutzbare Batteriegröße = **5000 Wh**

Eigenverbrauchsquote = **ca. 61 % (+103%)**

Autarkiegrad = **ca. 52% (+ 85%)**

Was passiert bei einer doppelt so großen Batterie?





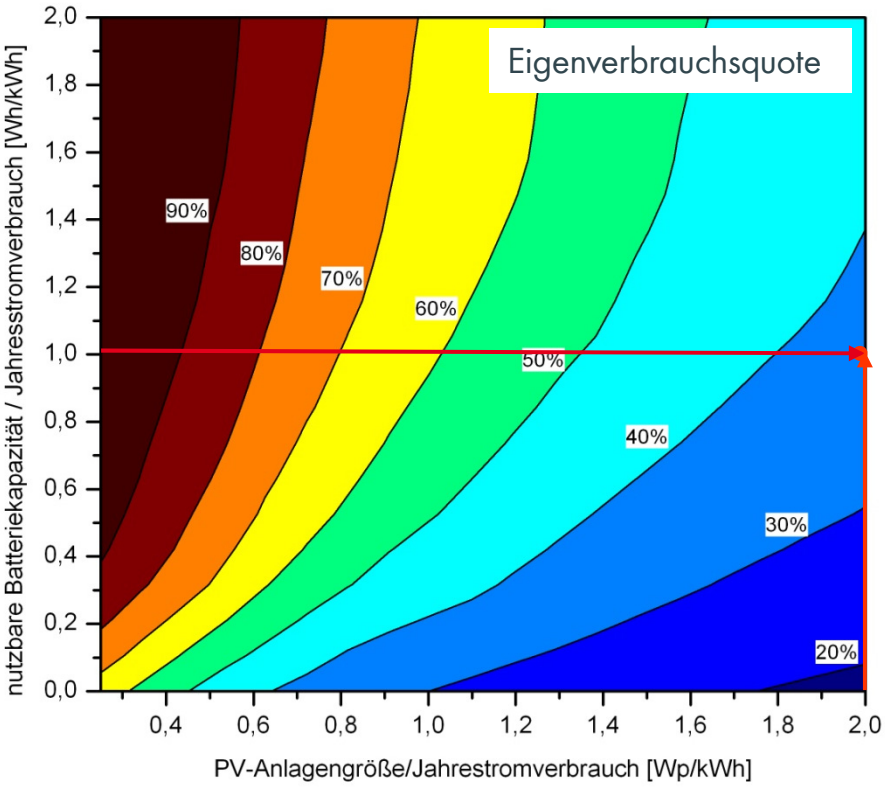
Stromverbrauch = **5000 kWh/a**, PV-Leistung= **5000 Wp**, nutzbare Batteriegröße = **10000 Wh**

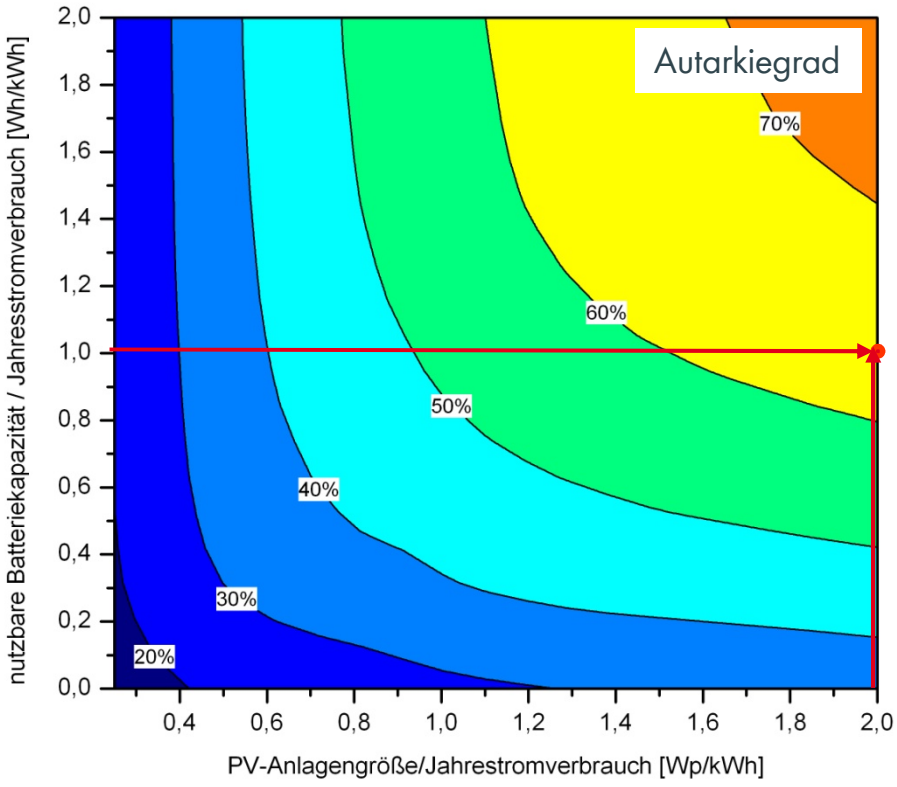
Eigenverbrauchsquote = ca. **69 %** **(+13%)**

Autarkiegrad = ca. **57 %** **(+10 %)**

⏩ Doppelt so große Batterie bringt nur noch geringe Steigerung!

Was passiert bei einer doppelt so großen PV-Anlage?





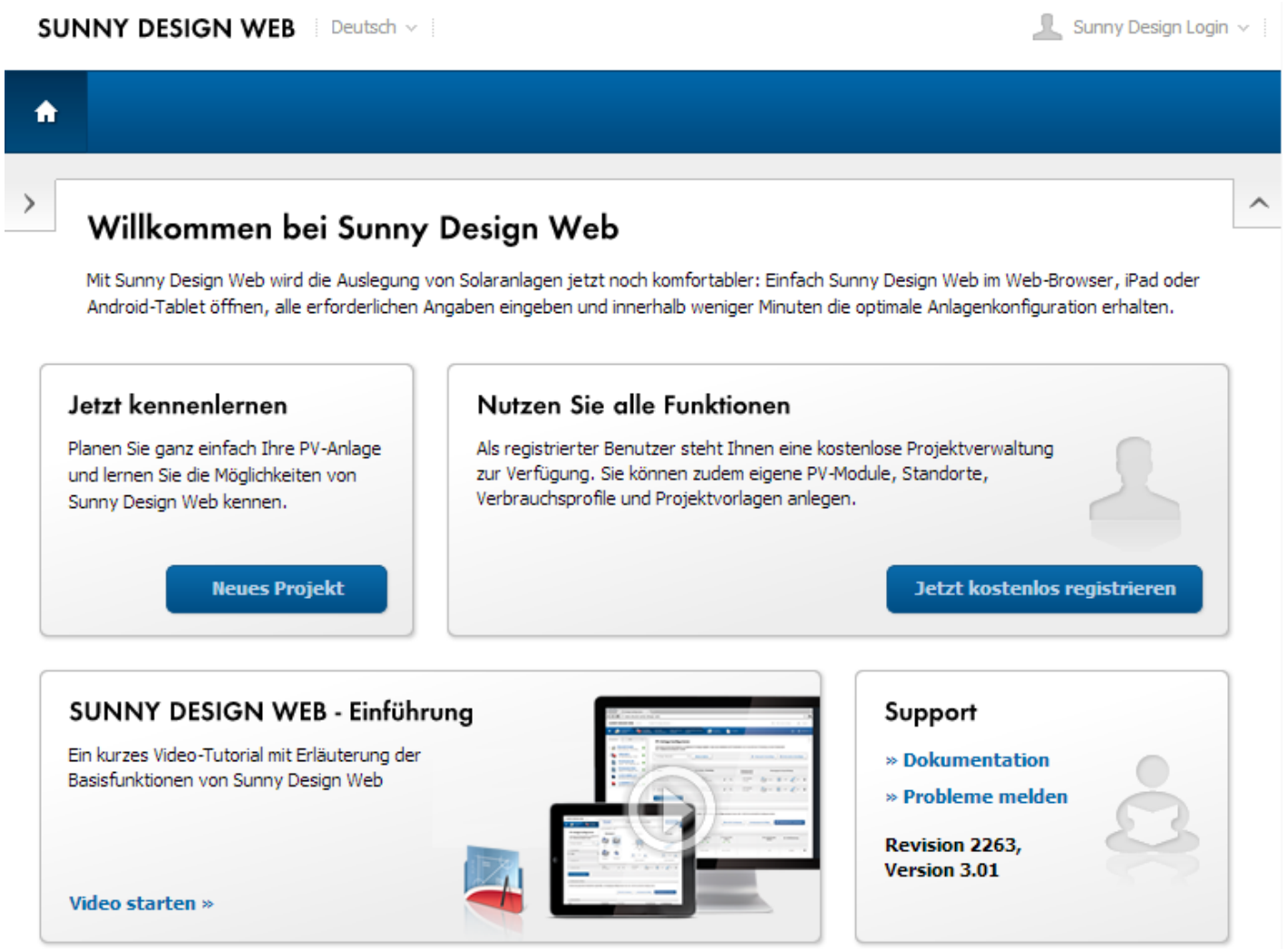
Stromverbrauch = **5000 kWh/a**, PV-Leistung = **10000 Wp**, Batteriegröße **5000 Wh** nutzbar

Eigenverbrauchsquote = ca. **37 %** **(- 40%)**

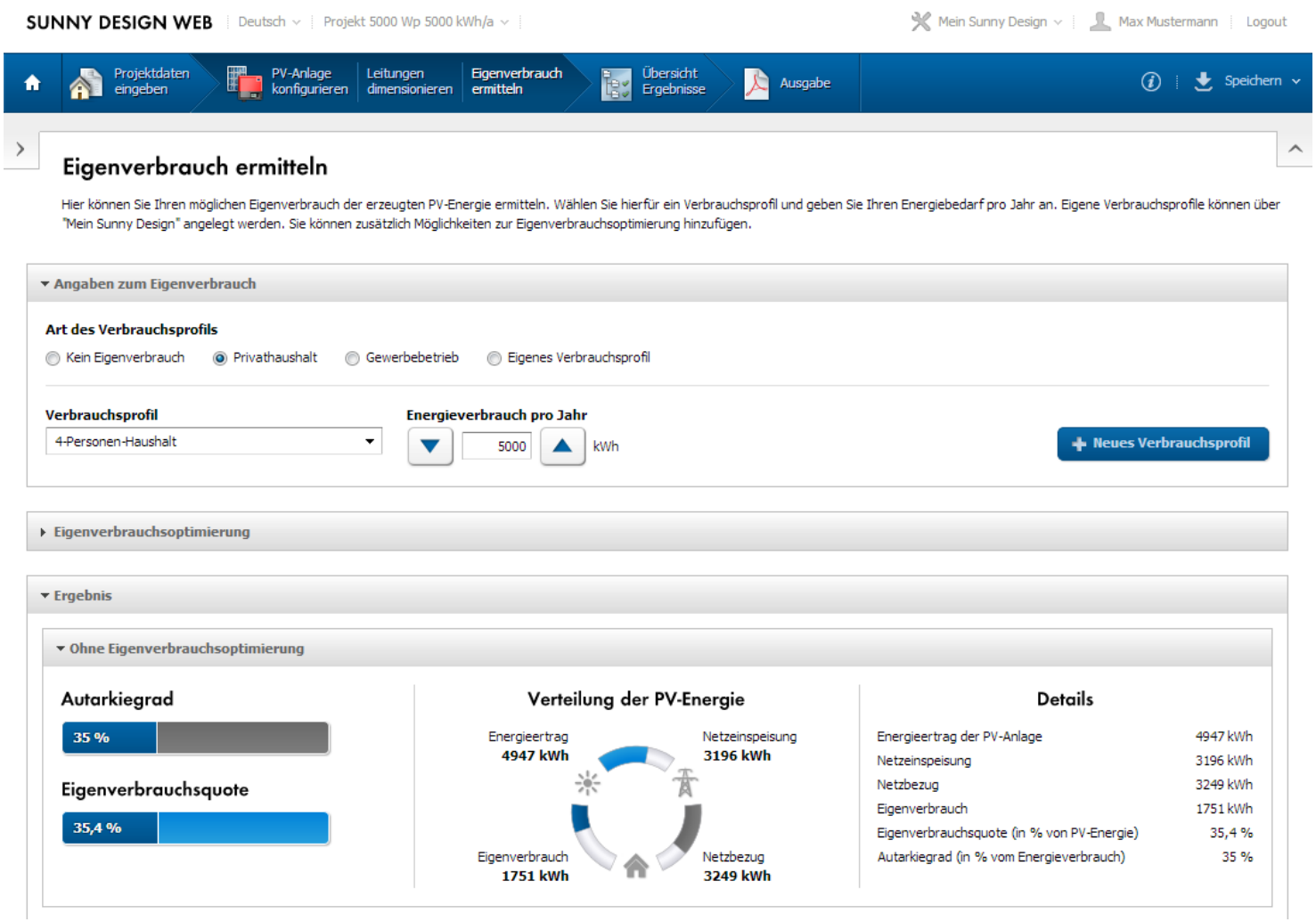
Autarkiegrad = ca. **64 %** **(+23%)**

⏩ Doppelte PV-Anlagengröße erhöht die Autarkie, verringert aber den Eigenverbrauch signifikant!

Auslegung durch Simulation – Sunny Design Web und Eigenverbrauchsoptimierung mit Sunny Island


SUNNY DESIGN WEB
Deutsch
Sunny Design Login
Willkommen bei Sunny Design Web
Mit Sunny Design Web wird die Auslegung von Solaranlagen jetzt noch komfortabler: Einfach Sunny Design Web im Web-Browser, iPad oder Android-Tablet öffnen, alle erforderlichen Angaben eingeben und innerhalb weniger Minuten die optimale Anlagenkonfiguration erhalten.
Jetzt kennenlernen
Planen Sie ganz einfach Ihre PV-Anlage und lernen Sie die Möglichkeiten von Sunny Design Web kennen.
Neues Projekt
Nutzen Sie alle Funktionen
Als registrierter Benutzer steht Ihnen eine kostenlose Projektverwaltung zur Verfügung. Sie können zudem eigene PV-Module, Standorte, Verbrauchsprofile und Projektvorlagen anlegen.
Jetzt kostenlos registrieren
SUNNY DESIGN WEB - Einführung
Ein kurzes Video-Tutorial mit Erläuterung der Basisfunktionen von Sunny Design Web
Video starten »
Support
» Dokumentation
» Probleme melden
Revision 2263,
Version 3.01

SMA Smart Home
Sunny Design Web

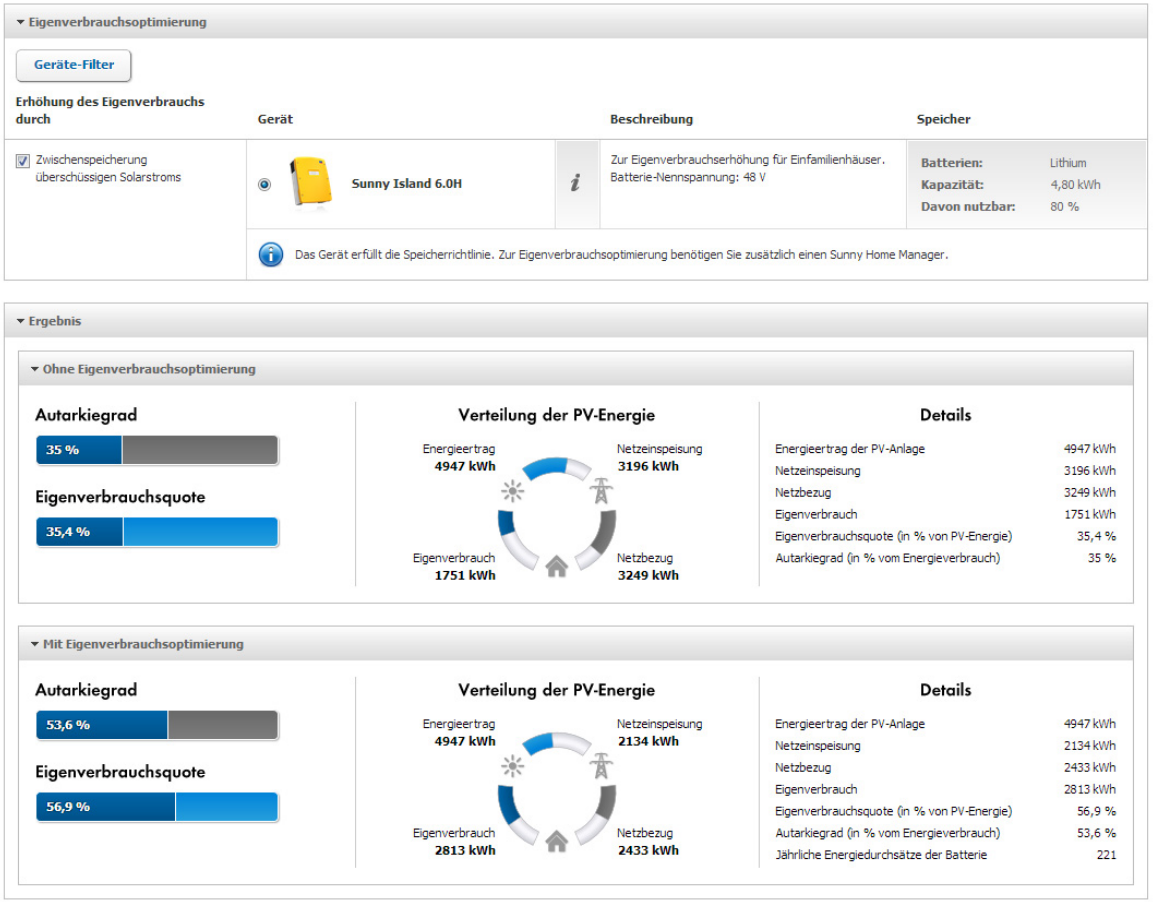


SMA Smart Home
Sunny Design Web

> Eigenverbrauchsoptimierung mit Sunny Island und Blei-Säure oder Lithium Batterien

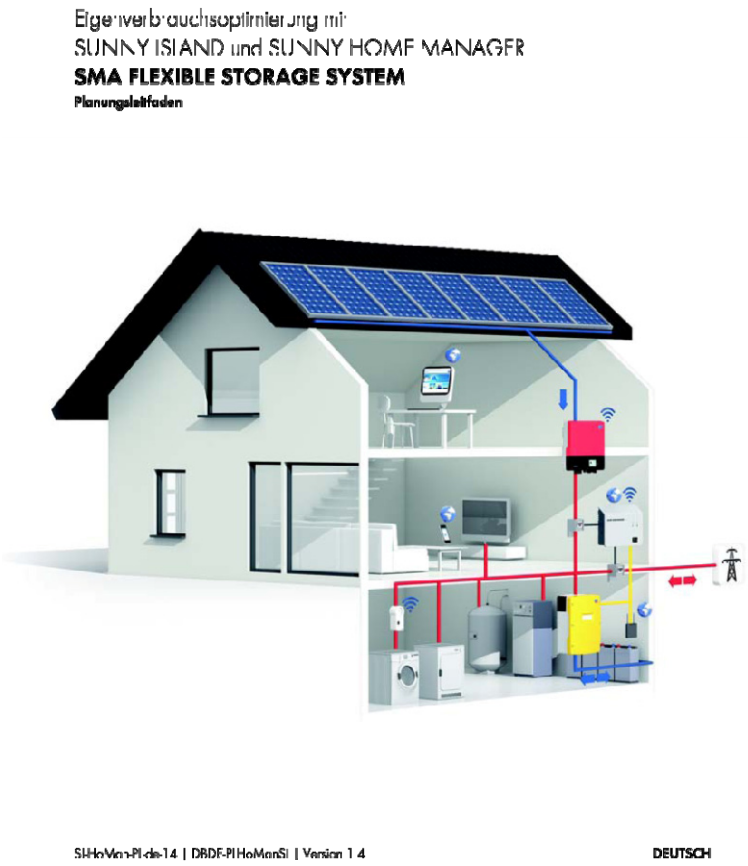
> Auswahl der gesamten und der nutzbaren Batteriekapazität

> Anzeige des Autarkiegrades (mögliche Reduzierung des Netzbezugs) und der Eigenverbrauchsquote



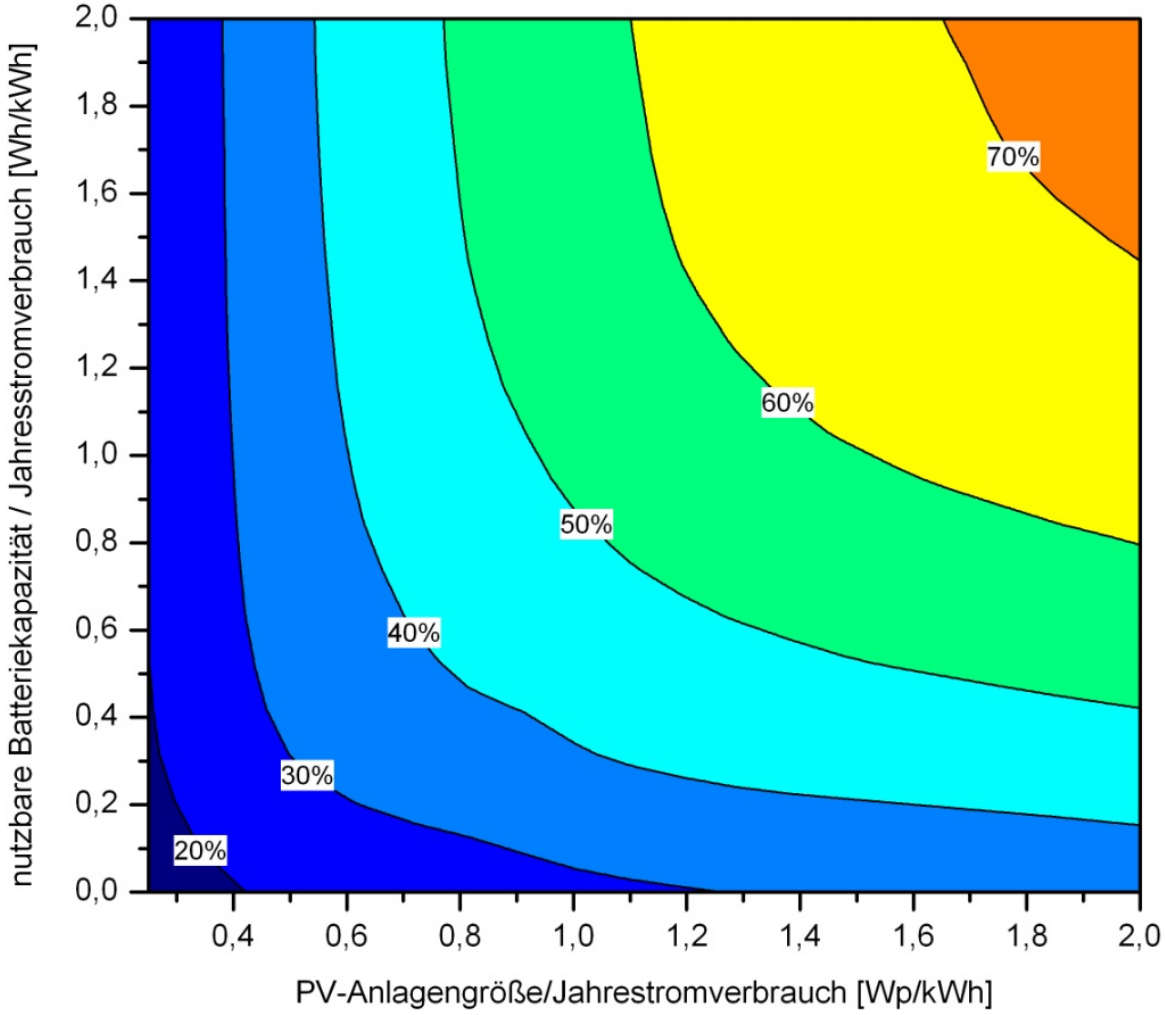
SMA Smart Home
Planungsleitfaden

Immer aktuell:
www.sma.de
unter Service > Downloads > Monitoring Systems > Sunny Home Manger > Technische Unterlagen > Eigenverbrauchsoptimierung mit SUNNY ISLAND und SUNNY HOME MANAGER – SMA Flexible Storage System - Planungsleitfaden



SMA SOLAR ACADEMY
Seien wir Realisten
und versuchen das Unmögliche!

Anhang – Abschätzung Autarkiegrad



Anhang – Abschätzung Eigenverbrauch